

# Analyse de la vulnérabilité climatique et environnementale des systèmes agro- pastoraux dans le centre ouest du Tchad

Rapport final

Ibra Touré, Jean-Daniel Cesaro, Abdrahmane Wane, Guillaume Duteurtre, Alexandre Ickowicz, Alioune Ndiaye, Issa Garba, Mahmat Cherif Abderahim, Simon Taugourdeau

19 mai 2017

## Plan

Plan .....	1
Résumé exécutif .....	4
Introduction générale.....	4
Cadre politique et stratégique du secteur de l'élevage au Tchad .....	8
Enjeux liés à la sécurité alimentaire.....	8
Politiques pastorales de soutien au mode de vie pastoral .....	8
A - Evolution des systèmes agro-pastoraux face aux changements globaux .....	8
Variation des précipitations saisonnières et annuelles .....	9
Evolution de la biomasse observée au cours des 15 dernières années .....	13
Variation des ressources en eau .....	16
Dynamique des infrastructures d'aménagement hydraulique et pastoral .....	17
Dynamiques de l'occupation/utilisation des terres .....	20
Identification des zones à risques climatiques et environnementaux (inondations, sécheresses, désertification.) .....	22
B - Analyse des tendances sur les conditions de vie des ménages pasteurs et agropasteurs.....	25
Description des principaux systèmes de production.....	25
Analyse des systèmes pastoraux .....	25
Analyse des systèmes agro-pastoraux .....	32
Principales cultures.....	33
Dynamiques des systèmes agropastoraux .....	34
Analyse de la sécurité alimentaire des ménages ruraux.....	40
Environnement institutionnel relatif aux questions foncières.....	46
C - Identifier les tendances et l'impact du changement climatique aux horizon 2030 et 2050 .....	48
Méthodologie de l'analyse du changement climatique : l'apport du GIEC.....	48
Analyse des données du projet PARCC .....	51
Analyse des données Banque Mondiale: température et pluviométrie.....	52
L'approche de l'IRAM : le changement climatique et l'élevage pastoral et agropastoral.....	55
Impact du changement climatique sur l'agriculture et l'élevage.....	56
D - Identification des stratégies de gestion des risques et des options pour orienter la conception d'un projet FIDA à venir .....	57
Stratégie et gestion des risques.....	57
Objectifs du projet.....	58
Description du projet.....	59
Conclusion .....	63
Bibliographie.....	64
Annexes .....	65

## Sigles et abréviation

AFD	Agence française de développement
AGR	Activités génératrices de revenus
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
COSOP	Country Strategy and Opportunities Paper
DMP	Dray Matter productivity
DNM	Direction nationale de la météorologie
ENSA	Ecole nationale supérieure d'agronomie
FIDA	Fonds international de développement agricole
FONAP	Fonds National d'Appui à la Formation Professionnelle
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPPC	Global Precipitation Climatology Centre
HadCM3	Hadley Centre Coupled Model, version 3
HEA	Household Economy Approach
IEP	Indice d'efficacité pluviométrique
IHD	Indice de développement humain
IIED	International Institute for Environment and Development
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRAM	
MCR	Modèles climatiques régionaux
MOHC	Met Office Hadley Centre
NDVI	Normalized difference vegetation index
OCHA	Office for the coordination of humanitarian affairs
OMD	Objectifs du millénaire pour le développement
PADER-G	Programme d'Appui au Développement Rural dans le Guéra
PAM	Programme alimentaire mondial
PARCC	Protected Areas Resilient to Climate Change
PASEP	Projet d'Appui au Système d'Elevage Pastoral

PASISAT	Projet d'Appui à l'Amélioration du Système d'Information sur la Sécurité Alimentaire au Tchad
PIB	Produit intérieur brut
PNDE	Programme National de Développement de l'Elevage
PNSA	Programme national de sécurité alimentaire
PNUD	Programme des nations unies pour le développement
PRAPS	Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel
PRODER-K	Projet de développement rural du Kanem
PROPHYPA	Projet d'Hydraulique Pastorale du Kanem
RCA	République Centre Africaine
RCP	Representative Concentration Pathway
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
SCA	Score de consommation alimentaire
SIDRAT	Système d'information pour le développement rural et l'aménagement du territoire
SISA	Système d'information sur la sécurité alimentaire
SNRP	Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté
UBT	Unité bétail tropical
USDA	United States Department of Agriculture
USGS	United States Geological Survey

## Résumé exécutif

Le présent rapport porte sur la vulnérabilité climatique et environnementale des systèmes agro-pastoraux dans le centre ouest du Tchad. Ce rapport répond à l'engagement du FIDA d'assurer la résilience climatique des bénéficiaires des investissements du FIDA. Dans le cadre de son nouveau cycle d'investissement (FIDA10), la question de la vulnérabilité des populations rurales face au changement climatique doit être au cœur des nouvelles actions protégées dans les années à venir. Les ressources allouées au Tchad dans le cadre IFAD10 appuieront un nouveau projet d'investissement à Kanem, Bar El Gazal, Hadjer Lamis, Batha et Guéra conformément au programme stratégique conjoint Tchad-FIDA. Ce projet sera conçu courant 2017. Compte tenu du manque d'informations détaillées et adaptées sur les impacts du changement climatique dans la zone cible, le FIDA a sollicité une expertise du CIRAD afin de conduire une analyse climatique et environnementale pour informer sa conception de projet à venir.

Le nouvel investissement du FIDA visera l'agro-pastoralisme et les chaînes de valeur des légumes, de la viande et des fourrages afin de sortir les petits exploitants de la pauvreté, en leur fournissant des moyens de subsistance plus rentables et plus durables. Ces investissements doivent aussi englober la résilience climatique et l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.. Dans la zone cible, le bétail et les systèmes agro-pastoraux sont importants. Les tendances passées et actuelles mettent l'accent sur la vulnérabilité élevée de ces systèmes aux phénomènes climatiques extrêmes et progressifs et devrait augmenter dans un proche avenir.

L'objectif du rapport est donc de connaître la principale vulnérabilité des moyens de subsistance des zones cibles (production, population, chaînes de valeur, etc.) au climat actuel et futur est d'une importance capitale pour concevoir un projet avec une plus grande probabilité de succès et une durabilité accrue.

Les principales conclusions du rapport sont :

- Une légère augmentation des pluies se constate depuis les années 2010 et devrait se poursuivre dans les années 2030-2050 avec une augmentation des températures de 1 à 2°C
- L'occupation du sol montre une plus forte mise en culture avec une dégradation rapide des espaces de savanes due à la prédation anthropique.
- L'agriculture devient une pratique dominante, liée à l'évolution et à la pression démographique, provoquant de nombreux conflits avec les pasteurs.
- L'agro-pastoralisme est un mode de production plus vulnérable au changement climatique à cause de la sédentarisation des troupeaux
- Les systèmes d'élevage pastoral et nomade qui s'adaptent mieux au changement climatique grâce aux différents régimes de mobilité à sécuriser par des politiques foncières adéquates.
- L'insécurité alimentaire varie fortement d'une année sur l'autre en fonction des pluies et des récoltes, l'élevage apporte des rentrées financières quand l'agriculture offre des produits pour l'autoconsommation.

Ainsi développer l'élevage permet de diminuer les risques des aléas extrêmes, développer l'agriculture permet dépasser les seuils de survie dans les ménages. Pour améliorer concomitamment ces deux systèmes de production , un développement intégrant une approche de préservation écologique des milieux en vue d'une plus grande résilience climatique des paysages agro-pastoraux et pastoraux est à repenser.

## Introduction générale

Limité au nord par la Lybie, à l'est par le Soudan, au sud par le Cameroun et la RCA et à l'ouest par le Niger, le Tchad dispose d'une superficie de 1 284 000 km<sup>2</sup> avec une population de 11,04 millions d'habitants dont 50,6 % de femmes (RGPH 2, 2009). Son taux de croissance démographique est de 3,6 % par an et l'espérance de vie est de 50 ans. Les équilibres macroéconomiques ont quelque peu été modifiés par l'émergence du secteur pétrolier à partir

de 2003. Ceci a créé une certaine dépendance à la rente pétrolière compte tenu des résultats économiques obtenus : ainsi, le produit intérieur brut (PIB) est passé de 220\$ par habitant avant 2013 à 787\$ par habitant (Banque mondiale, 2014). Les désaccords observés lors des négociations sur la répartition des recettes pétrolières entre les institutions financières internationales et le Tchad ont davantage fragilisé le pays en proie épisodiquement à des incursions de mouvements de guérillas et des conflits latents avec ses voisins soudanais et libyens. Au-delà des progrès en matière de scolarisation et d'accès à l'eau potable, le Tchad est très loin d'atteindre les objectifs du millénaire pour le développement (OMD). Le pays demeure à la 183<sup>ème</sup> place sur 187 dans le classement de l'indice de développement humain (IDH) du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Un des défis majeurs pour ce pays serait de sortir progressivement de la dépendance pétrolière, de profiter de l'ensemble des opportunités économiques présentes dans le pays et réduire drastiquement le déficit primaire non pétrolier (19 % du PIB non pétrolier en 2012).

Malgré la crise énergétique du milieu de la décennie 2010, la croissance du PIB a pu atteindre 8,9% en 2012 notamment grâce aux performances du secteur primaire agricole boostées par une pluviosité particulièrement favorable et aussi grâce aux actions réalisées par le Programme national de sécurité alimentaire (PNSA). L'économie des ménages du Tchad reste dominée par le secteur agricole (agriculture et élevage de ruminants) qui demeure la base du développement économique et mobilise l'essentiel de la population active. Les principales exportations agricoles du pays sont le coton, le bétail et la gomme arabique. Dans le pays, la valeur de la production de viande et du lait était estimée à 155 millions FCFA en 2002 (Koussou, 2010, PNDE, 2008). L'élevage constitue donc une composante majeure de l'économie nationale et reste un des secteurs productifs sur lequel le pays fonde de réels espoirs pour asseoir un développement économique et social durable. Ce développement de l'élevage s'inscrit généralement dans le domaine sahélien qui est tributaire d'une pluviométrie limitée. L'agriculture ne pouvant s'y implanter durablement, l'élevage extensif transhumant valorise de larges parcours subsahariens. C'est particulièrement le cas dans les régions centrales du Tchad.

Les régions de Kanem, Bahr El Ghazel, Batha, Guéra et Hadjer Lamis se situent dans la partie ouest et centre du Tchad (Carte 1). Ces régions couvrent ensemble une superficie totale d'environ 305 000 km<sup>2</sup> soit un peu moins de 25% du territoire national. Le centre ouest tchadien connaît cinq domaines climatiques : saharien, sahélo-saharien, sahélien, sahélo-soudanien et soudanien. Ces cinq domaines s'étagent selon un gradient pluviométrique nord-sud. La végétation est donc très différente d'une région à l'autre. Le contraste entre les ergs de la région de Kanem et les plaines arborées de Guéra offre des opportunités et contraintes de mise en valeur des ressources du territoire par les communautés locales.

**Carte 1 : Localisation de la zone d'étude**



La population de ces cinq régions atteint 2,18 millions d'habitants en 2012 soit environ 20% de la population tchadienne. La progression de la population suit un rythme de 3% sur la période 1993-2012. Cette croissance démographique se produit dans un contexte de grande insécurité climatique. Si la pluviosité a tendance à augmenter, la variabilité interannuelle progresse et oblige le secteur agricole à s'adapter. Aujourd'hui l'agriculture représente la moitié du produit intérieur brut du pays et occupe plus de 80% de la population active. L'élevage compte pour 20% du PIB du pays. Le rôle de l'agriculture et de l'élevage dans la durabilité économique, sociale et environnementale des communautés est essentiel.

La modification des conditions bioclimatiques et socio-économiques a contribué à transformer la géographie agricole et d'élevage du pays. La dichotomie entre les systèmes pastoraux, exclusivement fondés sur l'élevage, et les systèmes agricoles est moins franche qu'auparavant notamment du fait d'un accroissement des pratiques agro-pastorales dans toute la bande sahélienne. Sans statistiques fiables au niveau local, il est difficile de mesurer la descente des troupeaux plus au sud et la montée progressive des systèmes agricoles vers le nord. Toujours est-il que la présence d'activité agricole et d'élevage dans les mêmes territoires est de plus en plus courante et pose des enjeux de gestion de l'espace et d'accès aux ressources communes. La disponibilité et la qualité des parcours pour les troupeaux se réduisent forçant les populations à se sédentariser. Ce rapport a pour objectif d'analyser la vulnérabilité climatique et environnementale des systèmes agro-pastoraux dans les régions de Kanem, Bahr El Ghazel, Batha, Guéra et Hadjer Lamis.

Le rapport se construit en quatre parties :

- **Les tendances agro-climatiques** récentes dans le grand ouest tchadien sont analysées dans le premier chapitre. Il s'intéresse particulièrement aux variations de précipitations et de températures saisonnières et annuelles. De ces éléments, l'évolution de la biomasse observée par satellites au cours des quinze dernières années sera analysée à travers des indicateurs (DMP, NDVI) afin de comprendre la dynamique de production de la végétation. La variation des ressources en eaux, les dynamiques d'infrastructures d'aménagement hydraulique et pastoral seront toutes les deux présentées étant donné que les investissements d'aide au développement se sont particulièrement concentrés sur cette question au cours des années 2000. Enfin, les dynamiques d'occupation et d'utilisation de terres seront analysées et des zones à risques climatiques et environnementaux seront définies (inondations, feux, sécheresses).
- **Les moyens d'existence et de condition de vie des ménages agropastoraux** sont étudiés dans le deuxième chapitre. L'enjeu des politiques de développement agropastoral doit d'abord regarder la question de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle puis des ressources agropastorales avec la production alimentaire et les effectifs animaux. Ces données permettront de mieux caractériser la diversité des systèmes agropastoraux dans le grand ouest tchadien. Ensuite, une analyse des conditions de vie des ménages avec la description des groupes socio-économiques, des sources de revenus des ménages et les principales dépenses sera conduite afin de comprendre les stratégies de survie et d'adaptation des ménages agro-pastoraux dans un contexte de changements globaux.
- **Une analyse prospective de l'évolution du climat** à moyen terme forme le troisième chapitre. Ces simulations auront pour ambition de mesurer l'impact potentiel d'une augmentation ou d'une diminution des pluies et des températures sur les systèmes agropastoraux. Ce travail est particulièrement prospectif puisque la variabilité et l'imprécision des situations futures à l'horizon 2030 et 2050 sont fortes.
- **Des propositions de stratégies de gestion** des risques et des options pour orienter la conception d'un projet FIDA dans le grand ouest tchadien seront présentées dans le chapitre 4. Sur la base des différents éléments présentés dans les trois chapitres précédents, un projet de développement agro-pastoral visant à réduire la vulnérabilité face aux changements globaux sera présenté avec pour grandes lignes : l'amélioration de la gestion concertée des ressources agropastorales, le développement des infrastructures de production et de transformation, de services sociaux de base ; la diversification des activités et le renforcement de capacités des agropasteurs. L'ensemble de ce projet sera détaillé sous la forme d'un programme d'actions opérationnelles.



## Cadre politique et stratégique du secteur de l'élevage au Tchad

### Enjeux liés à la sécurité alimentaire

Les principaux facteurs d'évolution de l'élevage pastoral au Tchad sont liés à la croissance démographique débouchant sur une hausse de la demande en protéines animales, aux modifications des systèmes d'élevage ainsi qu'à l'extension des terres cultivables pesant sur les ressources pastorales (Bazin et al, 2014). Cela pose la problématique de la sécurité alimentaire et nutritionnelle en milieu rural. Les objectifs de réduction de la pauvreté en milieu rural n'ont pas été atteints et la vulnérabilité des populations pastorales augmente avec de graves conséquences sur la sécurité alimentaire des ménages.

### Politiques pastorales de soutien au mode de vie pastoral

En termes de mesures relevant de l'élevage, les autorités tchadiennes ont toujours accordé la priorité à l'amélioration de la santé animale avec l'ambition d'éviter d'importantes pertes de bétail (Bonnet et al, 2014). L'accent a été mis sur la réalisation de structures techniques et des programmes de renforcement de capacités des agents de l'élevage pour assurer une meilleure couverture sanitaire du bétail.

Au niveau national, la Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté (SNRP II) a été adoptée en mars 2008 avec l'ambition de réduire l'extrême pauvreté notamment en milieu rural. Le Programme National de Développement de l'Elevage (PNDE) a été défini en 2010 avec un objectif axé sur la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages pastoraux au Tchad.

L'analyse des différents projets au cours de ces 20 dernières années au Tchad met en évidence des projets axés sur le renforcement de l'accès à l'eau (IIED, 2013). Le projet AFD - Almy Bahaïm est intervenu à Batha avec l'objectif d'améliorer l'accès à l'eau (troisième phase entre 2005 et 2010). Dans ces régions, le Projet d'Hydraulique Pastorale du Kanem (PROPHYPA) a été financé par le FIDA entre 2010 et 2014. Au niveau de Batha et Guéra, le projet Almy Al Alfa a ambitionné de renforcer l'accès à l'eau. Selon la FAO (2014), la majeure partie des pasteurs ont recours aux puits et mares comme source d'approvisionnement en eau le long des axes de transhumance.

Le Projet d'Appui au Système d'Elevage Pastoral (PASEP) veut accroître durablement les revenus des ménages pastoraux à travers l'appui à la commercialisation et le renforcement de capacités des éleveurs. Depuis 2015, le Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel (PRAPS) financé par la Banque Mondiale s'investit dans l'amélioration de la santé animale, les pratiques innovantes et durables pour la gestion des parcours, les infrastructures d'élevage et les appuis aux activités génératrices de revenus. Le projet a aussi la capacité d'intervenir en cas de crises pastorales ou d'urgence. Des études ont permis de mieux caractériser les modes de vie et de production des éleveurs et de contribuer à la définition de politiques publiques ciblées (FAO, 2014). Dans le cadre de la Plateforme Pastorale au Tchad, l'IRAM (2014) a procédé à une proposition de stratégies pour le développement pastoral avec un axe relatif aux services sociaux de base. Pour limiter la vulnérabilité des éleveurs, les services de base que sont l'éducation et la santé tant humaine qu'animale doivent être adaptés à la mobilité des éleveurs.

### **A - Evolution des systèmes agro-pastoraux face aux changements globaux**

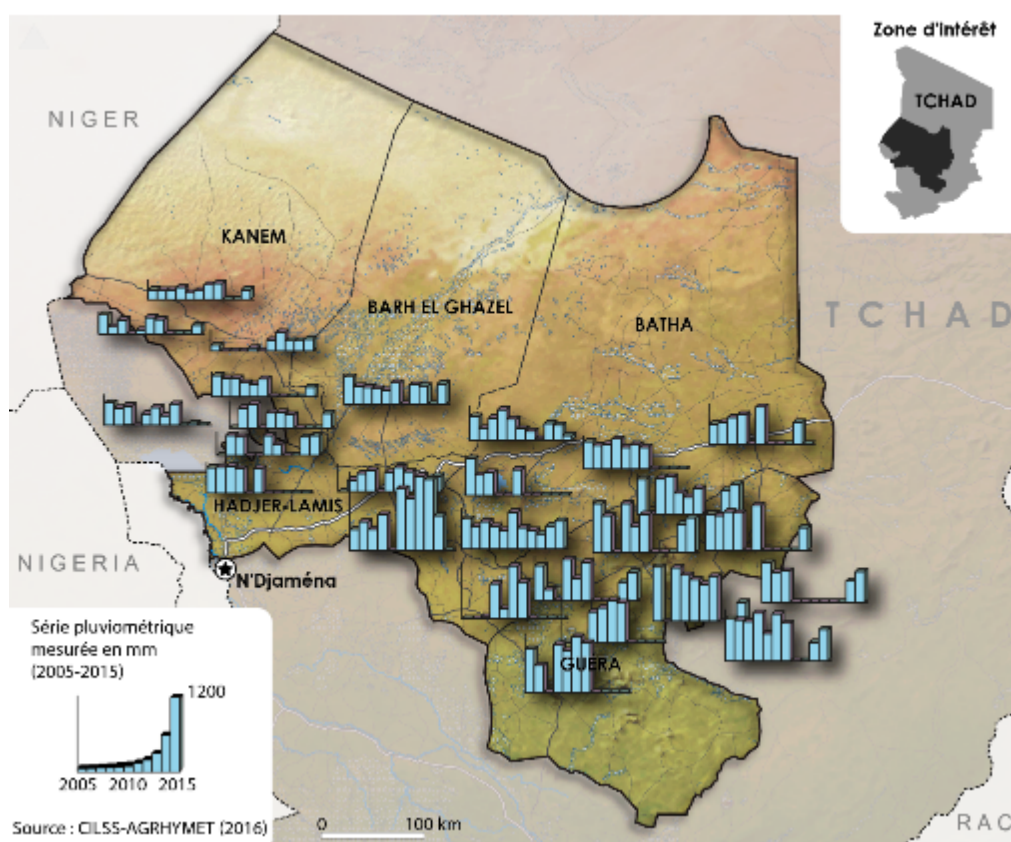
A l'instar des systèmes d'élevage du Sahel, les systèmes agropastoraux tchadiens ont connu, depuis les décennies 1970-1980, d'importants changements agro-écologiques, socio-économiques et politico-institutionnels qui bouleversent le mode de vie des populations rurales de plus en plus vulnérables. Malgré les contraintes fortes qui caractérisent ces milieux, les

pasteurs et agro-pasteurs ont élaboré des stratégies d'élevage propres pour contourner les difficultés ou à en atténuer les effets pour permettre la survie et la pérennité de leur système de production. Aussi pour mieux connaître l'état actuel et appréhender les tendances évolutives de ces systèmes de production, une étude rétrospective et croisée analyse les déterminants climatiques et écologiques de la région.

### Variation des précipitations saisonnières et annuelles

Les variations annuelles de précipitations mesurées localement entre 2000 et 2015 (DNM du Tchad) font apparaître un fort gradient pluviométrique régional (Carte 2) avec une alternance de baisses pluviométriques.

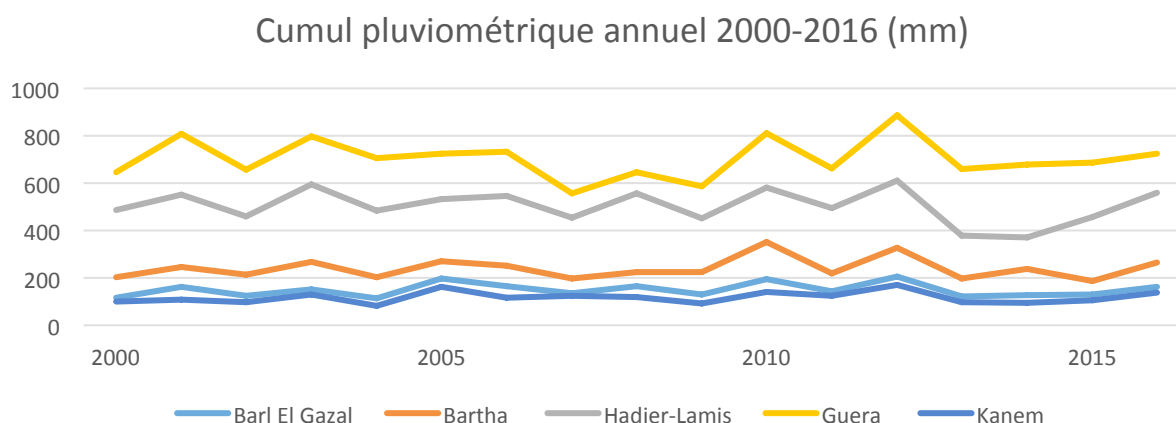
**Carte 2 : Répartition des stations pluviométriques 2005 et 2015**



*Les données utilisées pour définir et analyser la variation des précipitations saisonnières et annuelles proviennent à la fois des mesures collectées grâce à des stations sur le terrain et des estimations issues de données satellitaires. Les données issues des stations sont souvent incomplètes et hétérogènes.*

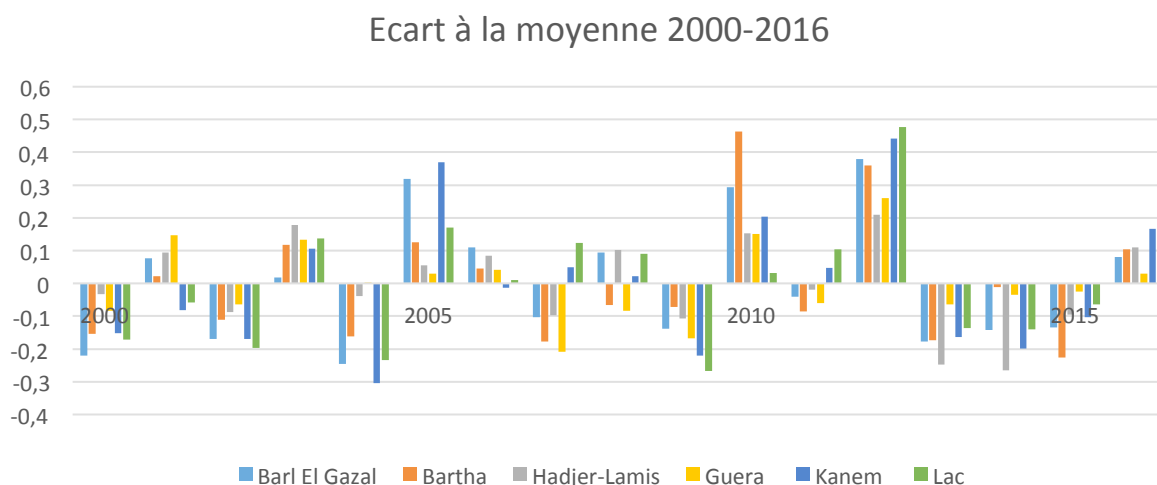
Le profil pluviométrique de Barh El Gazel et Kanem varie entre 100 et 150 mm de pluie par an. La région de Batha connaît un cumul plus généreux avec 200 à 300 mm de pluie. Les régions de Hadjer-Lamis et Guéra, plus au sud, ont un régime sahélo-soudanien, voire soudanien, avec une variation comprise entre 400 mm de pluie (Hadjer-Lamis) pour les mauvaises années et 900 mm (Guéra) pour les bonnes années (Graphique 1).

**Graphique 1 : Cumul pluviométrique annuel entre 2000 et 2016**



Source : Programme Alimentaire Mondial (PAM)

**Graphique 2 : Ecart à la moyenne pluviométrique 2000-2016**



Source : Programme Alimentaire Mondial (PAM)

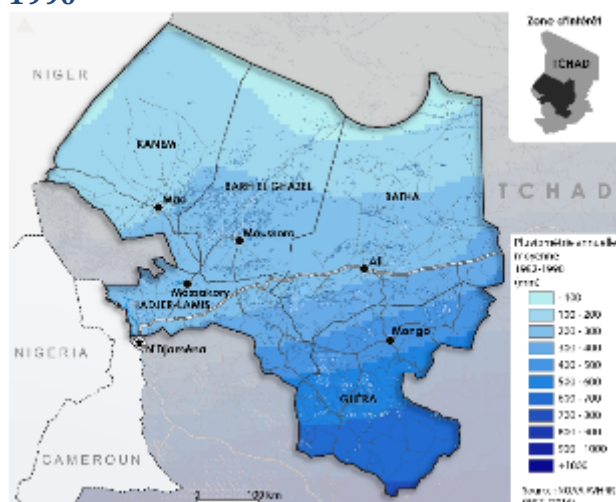
Comme le montrent les données du Programme Alimentaire Mondial (PAM), les écarts à la moyenne entre 2000 et 2015 (Graphique 2) oscillent en dents de scie et montrent une très grande hétérogénéité interannuelle entre des années déficitaires et excédentaires. Pour les régions de Kanem et de Barh El Gazel, l'amplitude de changement est assez faible. Cependant, dans ces régions, la moindre variation de pluie peut entraîner des graves crises alimentaires. En revanche, l'amplitude de pluie dans les régions de Hadjer-Lamis et Guéra est beaucoup plus élevée. Pour se prémunir des conséquences d'une mauvaise année les populations doivent être vigilantes puisqu'une partie de leur revenu est tirée de l'agriculture.

Globalement, les années 2002, 2004, 2007, 2009, 2011, 2013, 2014 et 2015 sont des années déficitaires alors que Les années 2001, 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2012 et 2016 ont été

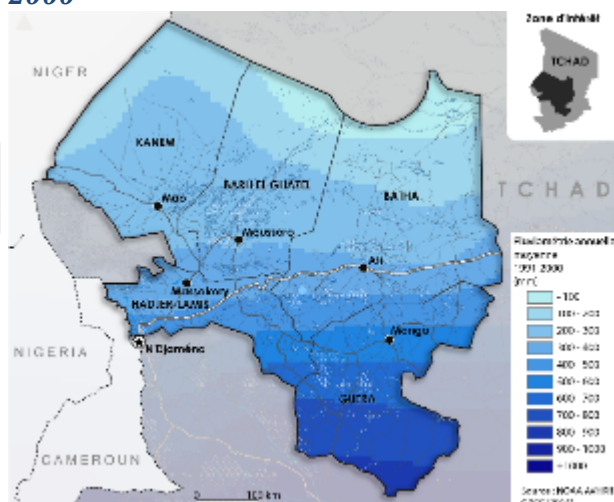
marquées par des surplus. Les années 2010 et 2012 ont été particulièrement bénéfiques mais il est rare d'avoir deux années successives avec des surplus.

A l'échelle globale, l'analyse spatiale des données satellitaires du *Global Precipitation Climatology Centre-(GPPC)* (1982-2015) corrobore le gradient pluviométrique mesuré et l'oscillation des moyennes décennales des isohyètes (Cartes 3, 4, 5, 6) ainsi que leur remontée tendancielle vers le nord dans la période 2011-2015 (Carte 6).

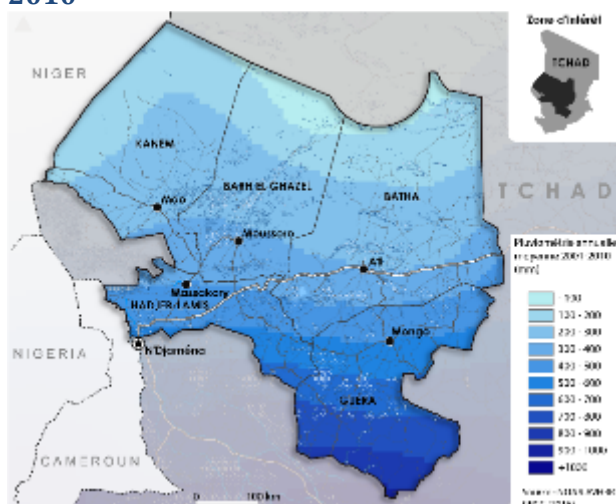
**Carte 3 : Moyenne pluviométrique 1982-1990**



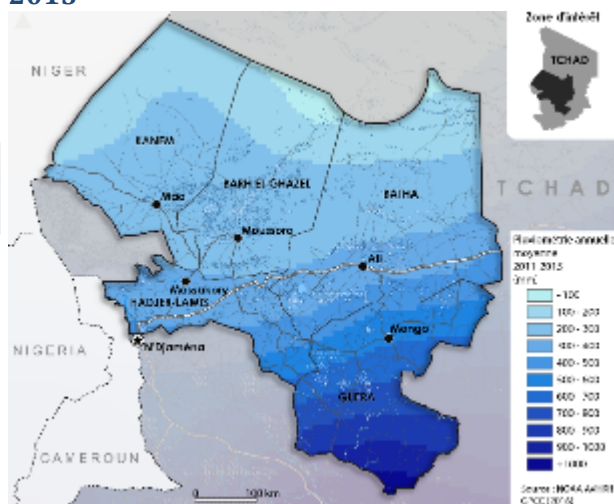
**Carte 4 : Moyenne pluviométrique 1991-2000**



**Carte 5 : Moyenne pluviométrique 2001-2010**



**Carte 6 : Moyenne pluviométrique 2011-2015**



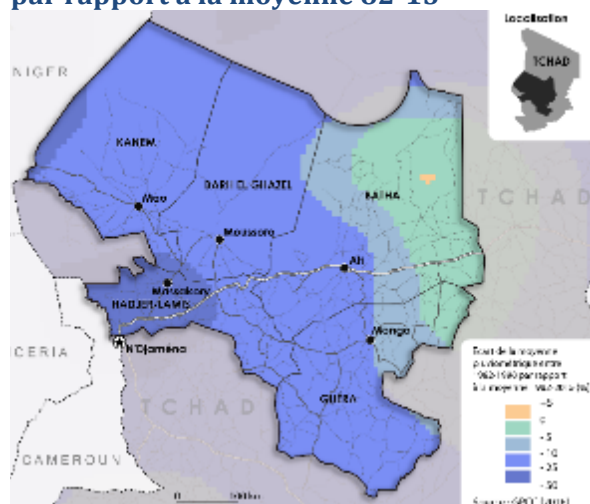
Dans les années 1980, la limite du domaine sahéien (200mm/an) se situait autour du 14° parallèle entre Mao et la moitié nord de la région de Batha. Le domaine soudanien se trouvait alors tout au nord de la région de Guéra. Progressivement dans les années 1990 et 2000, la région de Guéra s'est progressivement habituée à un domaine sahélo-soudanien plus affirmé dans l'ensemble de la région et un domaine soudanien de plus en plus présent sur la partie nord. Le domaine sahéien est remonté vers le nord de la région de Kanem.

Entre 2000 et 2010, les régions à l'est entre Mongo et Ati ont plus profité d'un retour de pluies alors même que les régions entre les villes de Mossokory, Mao et Moussoro ont vu la pluviosité baissée. D'une région à l'autre, les profils pluviométriques sont dissimilaires. Pour mieux visualiser l'évolution de la pluviométrie entre les régions, l'écart à la moyenne de 1982 et 2015 a été calculé pour les décennies 1980, 1990, 2000 et 2010. Les variations tendanciennes (Carte 7, 8, 9 et 10) confirment la forte différenciation à l'intérieur du grand ouest tchadien. Les années

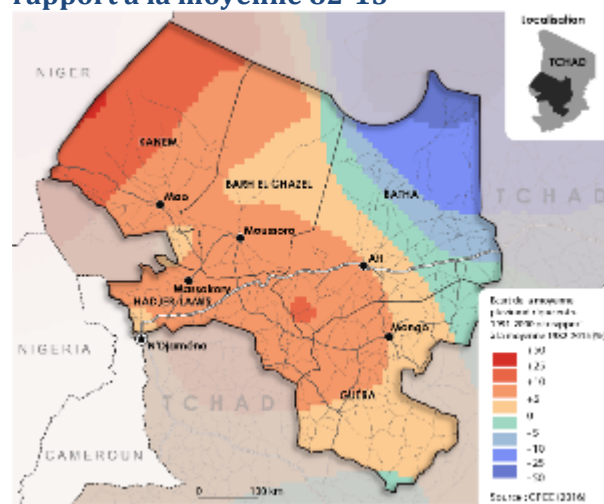


1990 ont été plus favorables à l'ouest et au centre de la zone. Les années 2000 ont été favorables à la zone entre Mao, Moussoro, Massakory. Cette décennie a été en revanche plus défavorable pour Ati et Mongo. A l'inverse, les années 2010 sont pour l'instant favorables à l'est et défavorable à l'ouest.

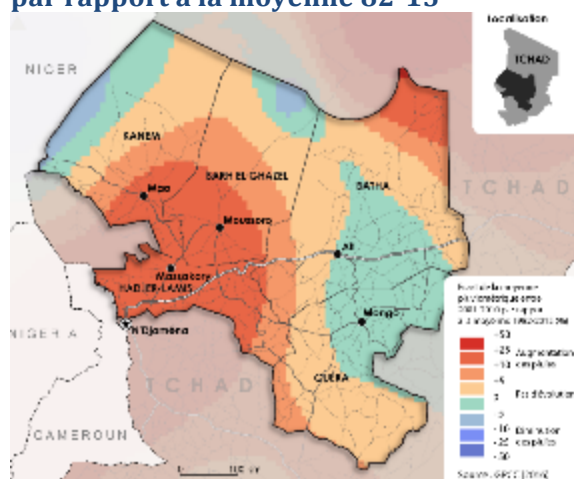
**Carte 7 : Variation pluviométrique 82-90 par rapport à la moyenne 82-15**



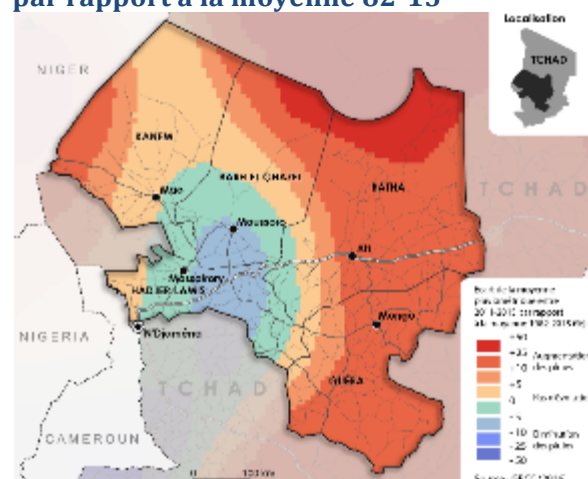
**Carte 8 : Variation pluviométrique 91-00 par rapport à la moyenne 82-15**



**Carte 9 : Variation pluviométrique 01-10 par rapport à la moyenne 82-15**



**Carte 10 : Variation pluviométrique 11-15 par rapport à la moyenne 82-15**

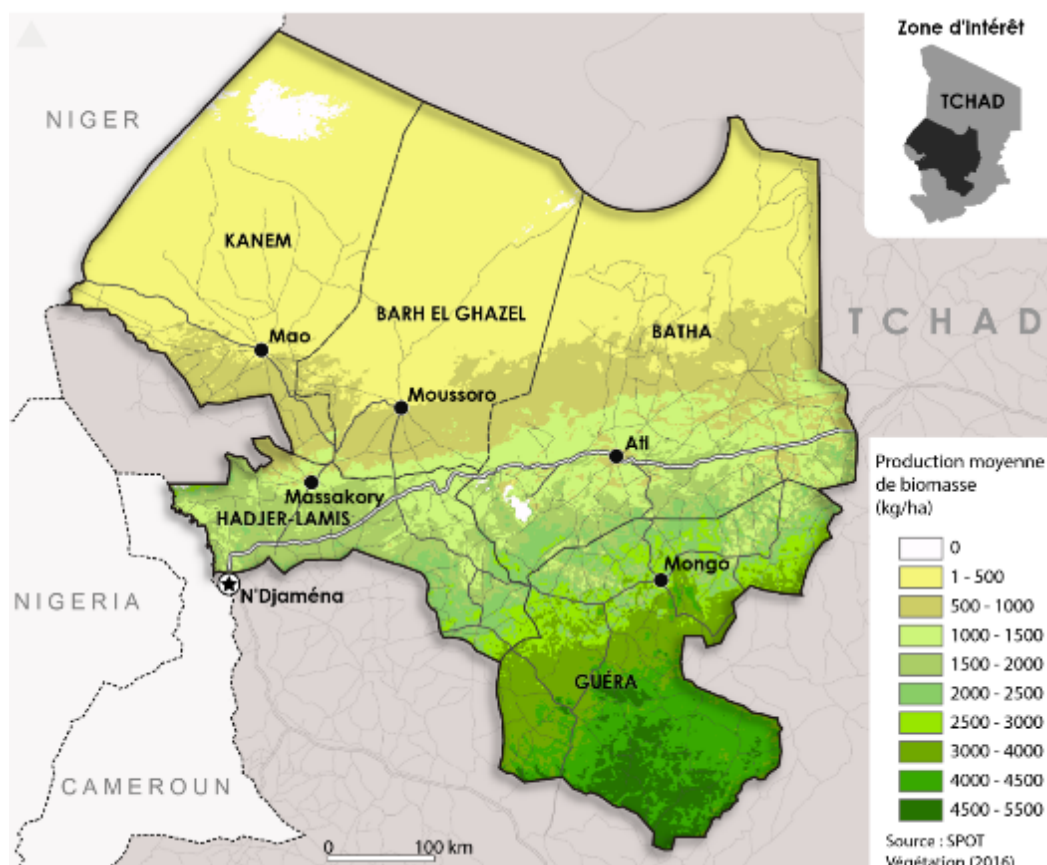


Ces évolutions très aléatoires d'une zone à l'autre favorisent une plus grande vulnérabilité des populations puisque la biomasse disponible varie fortement d'une saison à l'autre. Or ces populations sont fortement dépendantes de la disponibilité de cette biomasse qui modifie leur axe et zone de transhumance.

## Evolution de la biomasse observée au cours des 15 dernières années

La production de biomasse potentielle a été estimée à partir de l'indice *Dray Matter productivity* (DMP) dérivé des images SPOT-VEGETATION sur une moyenne temporelle de 2001 à 2010 (Carte 11).

**Carte 11 : Biomasse estimée (DMP) à partir de satellite kg-MS.ha<sup>-1</sup> de 1998-2015**

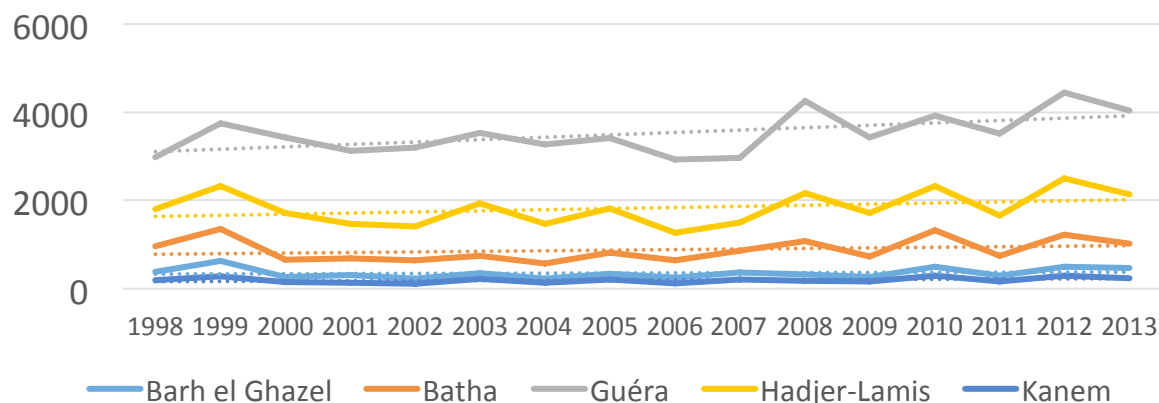


La production fourragère moyenne suit le gradient des principaux domaines bioclimatiques : 1-Saharo-sahélien entre 0 à 500 kg MS.ha<sup>-1</sup> dans la partie septentrionale des régions du Kanem du Barh El Gazel et Batha ; 2-Sahélien entre 501 et 1 000 kg MS.ha<sup>-1</sup> dans la partie centrale du Kanem du Barh El Ghazal et Batha ; 3-Sahélo-Soudanien entre 1 001 et 2500 kg MS.ha<sup>-1</sup> dans la région de Hadjer-Lamis et le nord du Guéra, 4-Soudanien entre 2 501 et 5 500 kg MS.ha<sup>-1</sup> dans les zones centrales et méridionales du Guéra.

L'analyse de l'évolution de la biomasse sur la période 1998-2015 montre une tendance assez corrélée avec la pluviométrie. Les régions de Guéra, Hadjer-Lamis et plus légèrement Batha ont une tendance à la croissance de la production de biomasse sèche depuis 2010 après une période de diminution entre 1998 et 2009. Les variations interannuelles de la biomasse sont plus fortes dans les régions sud du Guéra et Hadjer-Lamis que dans les régions septentrionales du Kanem, Bahr El Gazel, et Batha avec globalement une tendance croissante mais dans le détail les régions de Kanem et de Barh El Gazel sont en situation de stabilité voire de diminution sur l'ensemble de la période (Graphique 3). Il est donc difficile d'affirmer que la situation s'améliore par rapport au début de la décennie 2000 dans le grand ouest.

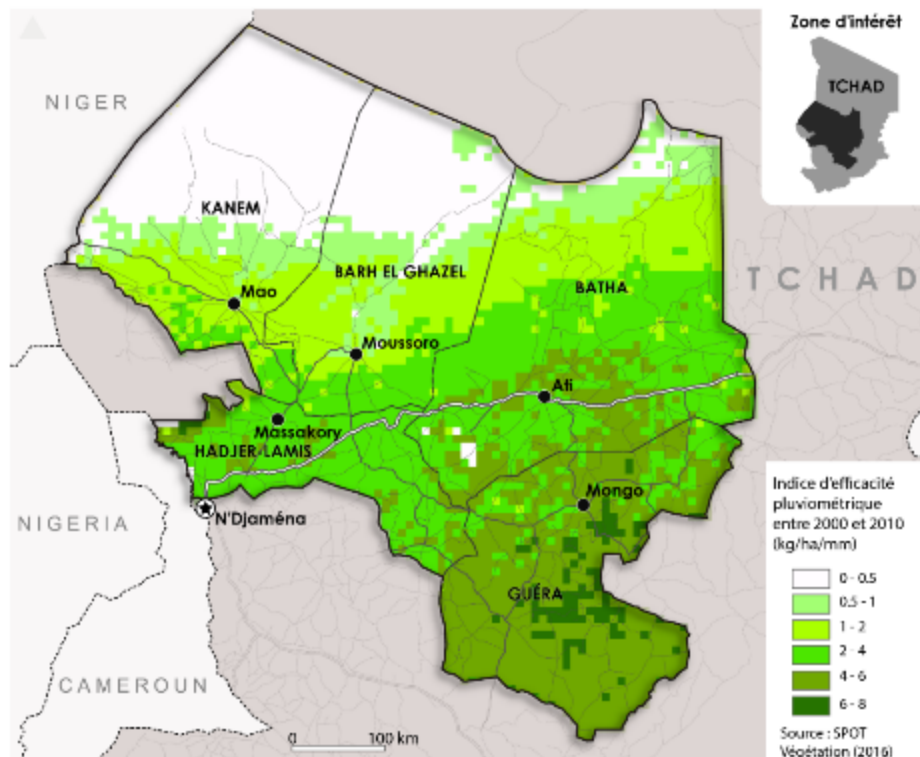
**Graphique 3 : Biomasse estimée (DMP) par kg-MS.ha<sup>-1</sup> de 1998-2013**

### Evolution du DMP entre 1998-2013

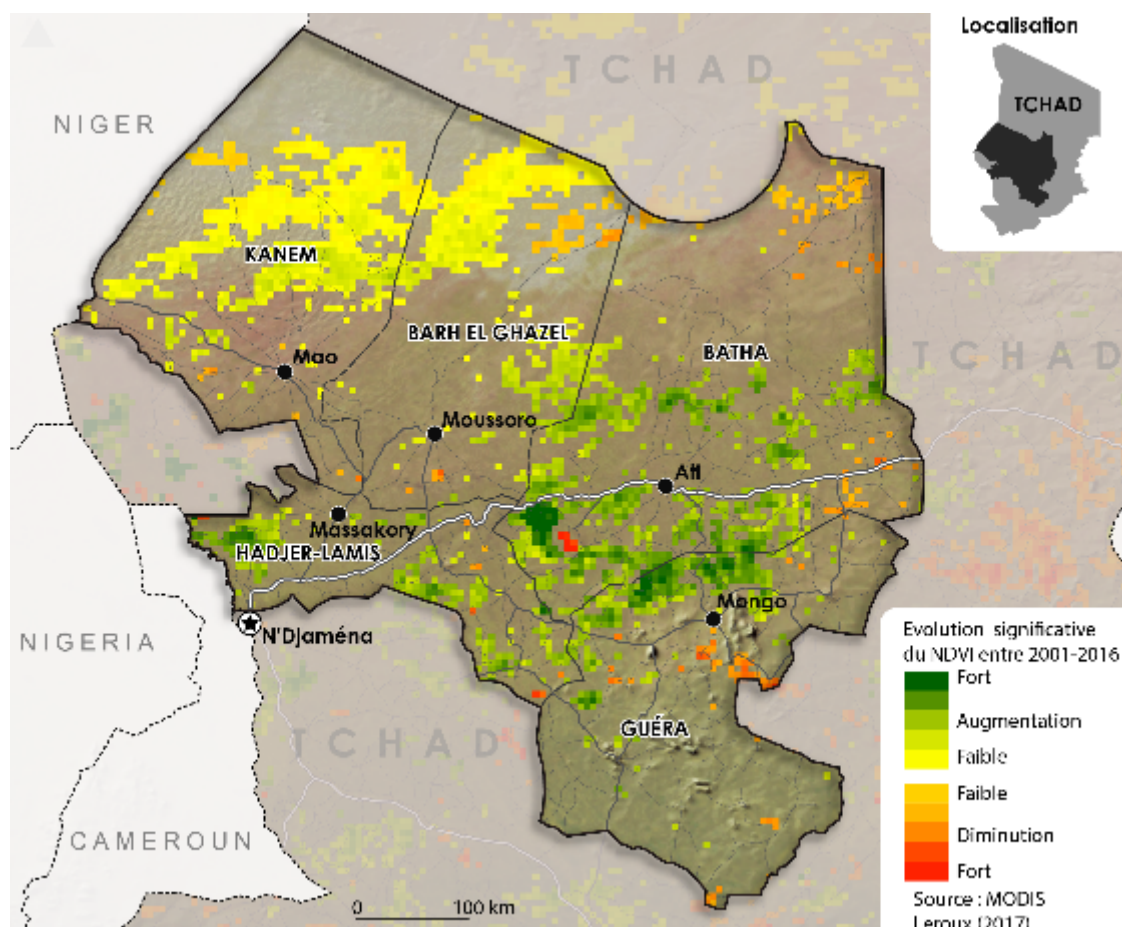


La pluviosité est un des principaux facteurs déterminants de la croissance de la végétation en zone sahélienne. L'indice d'efficacité des pluies permet de différencier les zones à fort et à faible potentiel de production de biomasse dans les mêmes conditions pluviométriques. Les variations de la production sont fortement corrélées à l'aptitude des sols et à l'intensité d'exploitation du couvert végétal. L'analyse de cet indice calculé sur la moyenne des 10 dernières années donne un IEP variant entre 0 et 1 dans la majeure partie de la zone pastorale avec une valeur supérieure à 1 dans l'extrême-est de la zone pastorale du Tchad et dans la zone sylvo-pastorale du Guéra (Carte 12).

**Carte 12 : Indice d'efficacité pluviométrique entre 2000-2010**



**Carte 13 : Carte d'évolution du NDVI (Modis) entre 2001 et 2016**



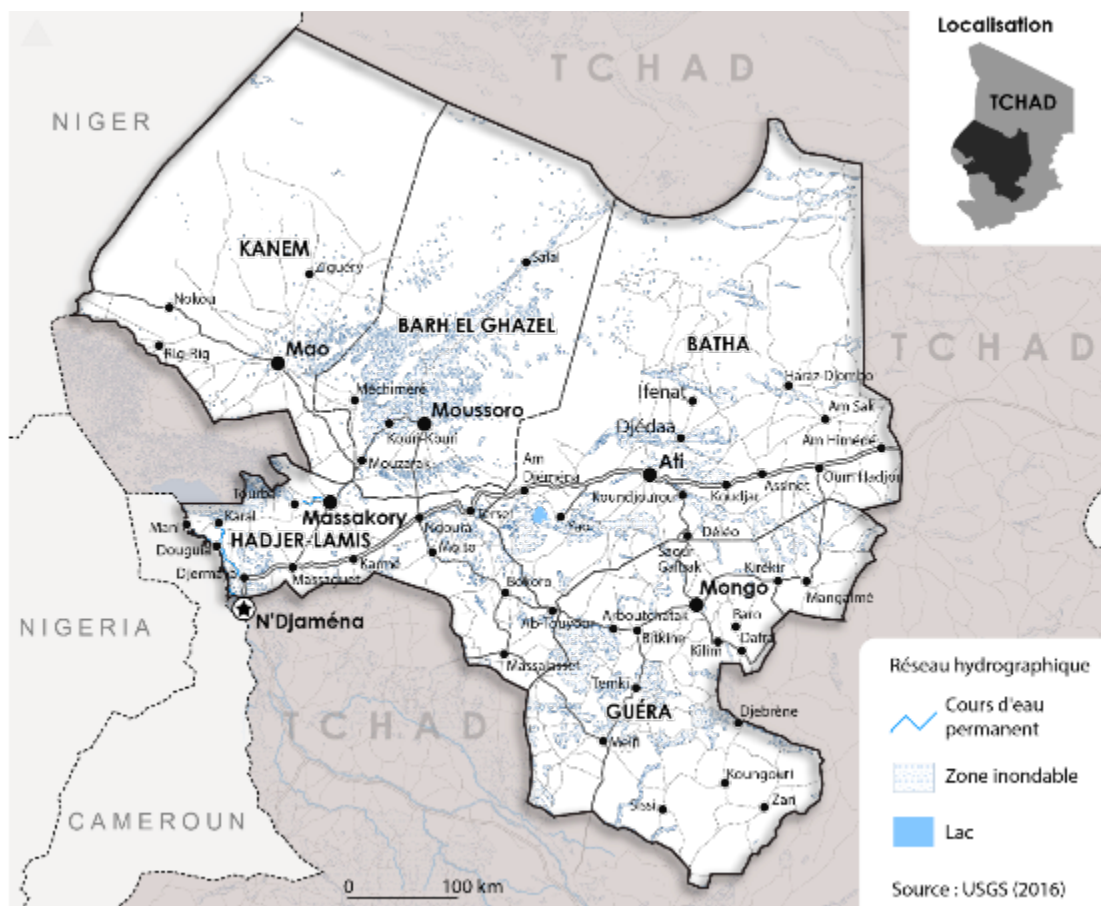
L'analyse de l'évolution de l'indice normalisé de différence de végétation (NDVI) sur la période 2001-2016 montre une forte augmentation de la production de végétation dans les régions du Batha et du Guéra (Carte 13). Les espaces où la production fut la plus forte ont été au nord du Lac Fitri et au nord de la ville de Mongo et au sud de la région du Lac. Une augmentation plus faible est à noter dans le nord des régions de Kanem et Barh El Ghazel. Localement, on observe des diminutions du couvert végétal. La majeure partie du territoire du grand ouest n'a pas connu d'évolution majeure en termes de végétation entre 2001 et 2016. La dynamique est globalement moyennement positive mais peut fortement évoluer selon la distribution future des pluies et l'intensification des productions agricoles à travers l'utilisation des sols.



## Variation des ressources en eau

Le réseau hydrologique dans le grand ouest tchadien est marqué par une faible présence de cours d'eau permanents. Le Batha (Batha) et le Nadji (Guéra) sont les seuls grands cours d'eau saisonniers. Le lac Fitri, seule région d'eau presque permanente, se trouve dans la région de Batha. La taille normale du lac est d'environ 50 000 hectares et peut tripler si la pluviosité est favorable. Ce lac d'eau douce est peu profond et alimenté par les précipitations saisonnières et le ruissellement d'une zone de captage estimée à 70 000 km<sup>2</sup>. L'alimentation principale du fleuve est la rivière saisonnière de Batha qui transporte l'eau du massif d'Ouaddai à l'est. Il a été désigné comme zone humide d'importance internationale par la Convention de Ramsar. Le lac normalement permanent peut se dessécher pendant les périodes de sécheresse sévères, comme ce fut le cas en 1984-1985. Le Bahr el-Ghazel est un wadi dans le Sahara tchadien, qui représente un canal de trop-plein du lac Tchad, dont le niveau d'inondation et le débordement de l'eau du lac pour une extension de son affluent principal, le Shari vers la dépression. La vallée traverse les régions de Hadjer Lamis-, Barh El Gazel et Borkou (Carte 14).

**Carte 14 : Variation du régime hydrologique des cours d'eau**



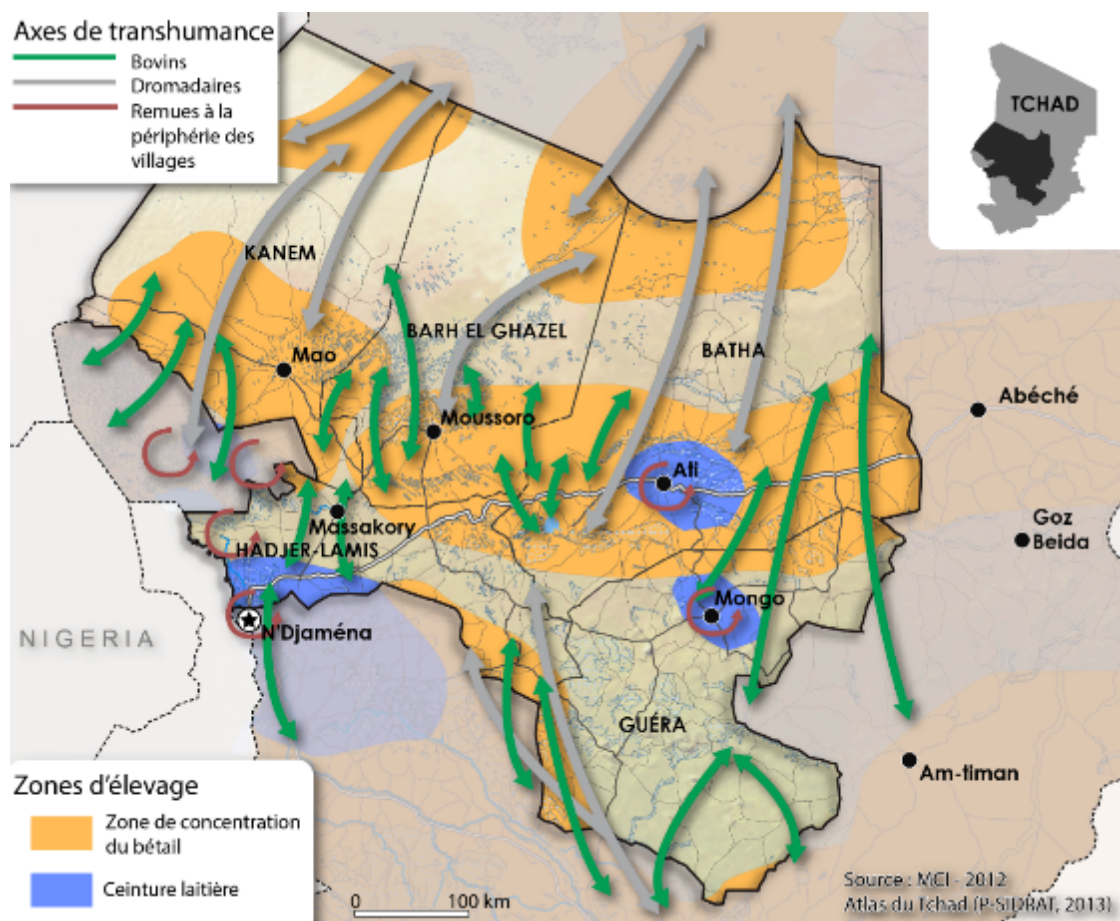
Actuellement, il est difficile de connaître l'historique de la variation du réseau hydrologique en l'absence de mesure. Il est néanmoins possible d'avoir une dynamique des eaux des surfaces par observation satellite.

Rappelons que, lors des épisodes de grandes sécheresses, des pertes énormes sur le cheptel ont été relevées. Néanmoins, la mobilité et les stratégies d'adaptation des pasteurs ont permis de limiter en partie ces pertes (mortalité évaluée autour de 10 à 20%) comparativement aux élevages sédentaires (mortalité évaluée entre 50 et 100%). De ce fait, pour sécuriser et impulser le développement de l'élevage pastoral, le gouvernement tchadien a entrepris depuis les années 80, un large programme d'aménagement des ouvrages hydrauliques (Carte 15).

Depuis les années 80, sous l'influence des effets des sécheresses et de l'accroissement de la démographie humaine et animale, les transhumances se font de plus en plus vers le sud et en parallèle l'agriculture se développe de plus en plus au nord sur les parcours pastoraux, les risques d'incident sur les parcours de transhumance se développent. Il s'agit de dégâts sur les cultures, de violation des aires protégées, et de vol de bétail.

La transhumance dans le grand ouest se caractérise par un déplacement nord-sud avec des amplitudes variables selon les espèces et les régions (Carte 16). Les grandes transhumances peuvent s'étendre jusqu'à 700 kilomètres de la partie nord où le cumul des pluies ne dépasse pas 100 mm par an jusqu'au sud dans la zone soudanienne où les pluies offrent près de 800 mm d'eau par an. Les moyennes transhumances ont une amplitude de quelques centaines de kilomètres. Elles se concentrent principalement dans les régions sahéliennes et se dirigent en direction de la zone sahélo-soudanienne. Les petites transhumances se localisent dans un rayon d'une dizaine de kilomètres autour des points d'attache

**Carte 16 : Axes et zone de transhumance dans les régions d'étude**



Les transhumances de dromadaires parcourent les plus grandes distances avec en moyenne 500 kilomètres. Ces déplacements s'effectuent entre le domaine saharien et la bande sahélo-saharienne. Ils consistent à aller chercher en période de saison humide les rares pâturages dans le désert et la cure de sel. A mesure que les parcours se raréfient les populations se déplacent plus au sud, en direction du lac Tchad, du lac Fitri et des parcours dans la province de Guéra. Ces transhumances sont dominées par des systèmes pastoraux nomades avec des dromadaires et des petits ruminants. Les ressources naturelles sont exploitées de manière extensive. Le sel reste la seule denrée alimentaire complétée pour l'alimentation des troupeaux, sauf dans le cas d'années de faibles pluies lorsque les déficits fourragers sont critiques.

Les moyennes transhumances sont dominées par des troupeaux bovins et sont le fait majoritairement des agro-pasteurs. Les points d'ancrage au nord forment un lieu de repos pour le troupeau en saison humide. En saison sèche, les familles se divisent entre une main d'œuvre dédiée à la mobilité des troupeaux et une autre laissée au village avec pour fonction de préparer les champs pour les cultures de contre-saison et de saison. Ces systèmes d'élevage interagissent avec les systèmes de production agricole notamment pour la fumure et la valorisation des sous-produits agricoles.

Les petites transhumances sont majoritairement le fait d'agriculteurs détenant du bétail mais qui bougent occasionnellement en fonction de la disponibilité des parcours et de la densité animale dans un terroir villageois donné. La transhumance est une pratique d'adaptation réelle aux conditions climatiques et reste une variable d'ajustement dans l'économie familiale. La diversité du bétail dans ces systèmes est grande : bovins, ovins, caprins et parfois porcins.

Les zones de concentration du bétail se localisent au nord à la limite avec le domaine saharien et celui sahélien, le long des grands axes de commerce au nord de la grande zone agropastorale à dominante pastorale et entre le système agropastoral à dominante agricole le long des principales rivières alimentant le lac Tchad.

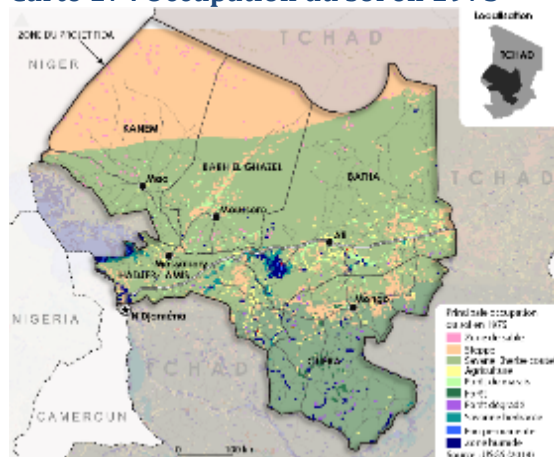
Autre fois, les couloirs de transhumance étaient gérés selon des règles coutumières. Avec le développement des zones agricoles, ces couloirs se raréfient augmentant les zones de contact entre terre cultivée et parcours pour bétail. Il est connu que cette forte proximité entre mobilité pastorale et zone agricole est source de conflits. Néanmoins, les multiples interactions entre élevage et cultures offrent de solutions de règlement de conflit au sein des institutions locales notamment avec le balisage des axes de transhumances.



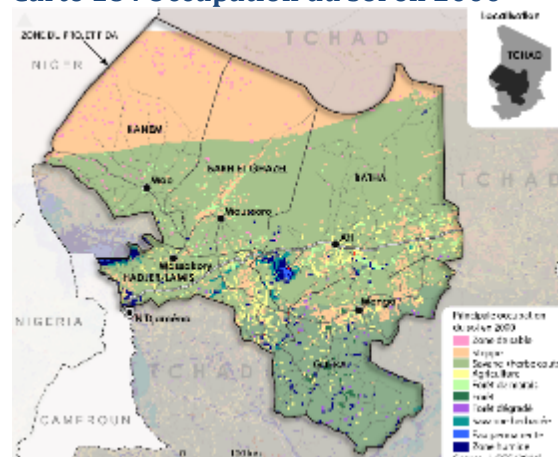
## Dynamiques de l'occupation/utilisation des terres

Réalisée par l'USGS en 2016 à partir d'images Landsat, l'analyse diachronique d'occupation/utilisation des terres entre 1973 et 2013 traduit plusieurs dynamiques (Cartes 17 18 et 19). Alors que la zone des steppes est restée relativement stable, les savanes montrent une nette réduction entre 1975 et 2013, en particulier dans la zone soudanienne où ils ont perdu environ 17 % de leur superficie sur les 38 ans.

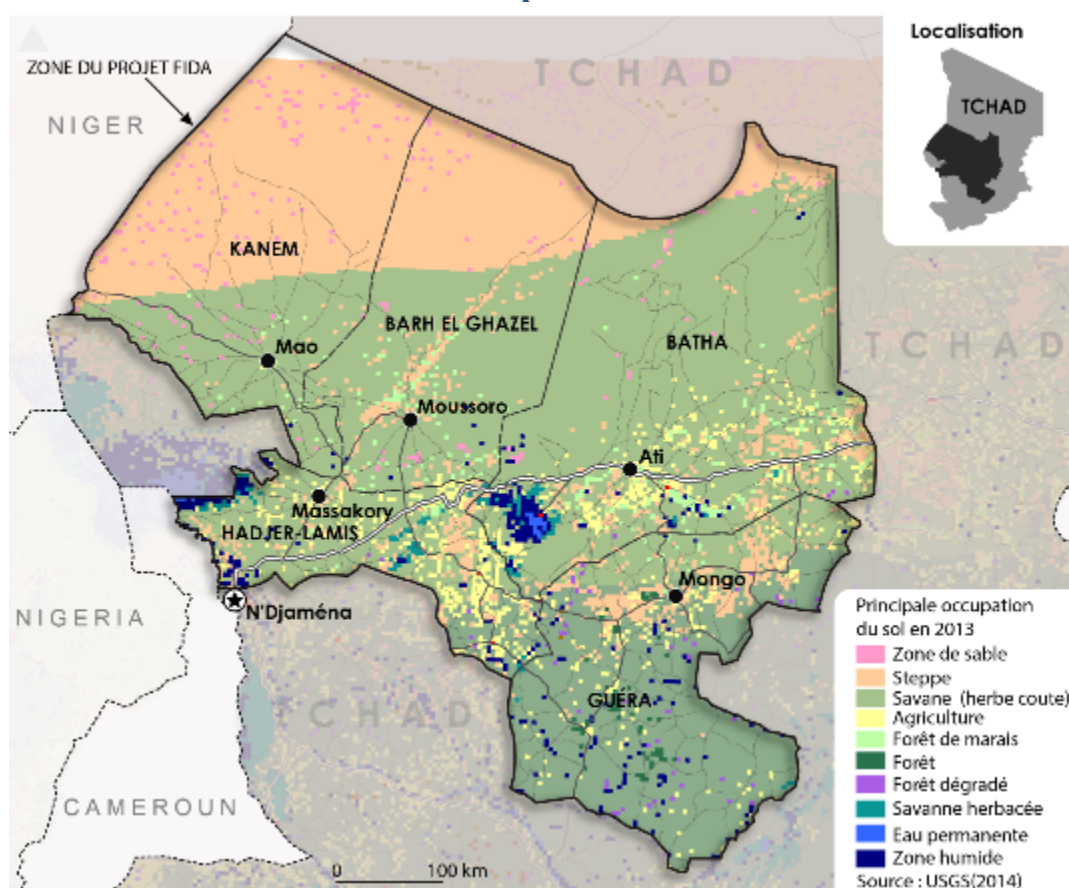
**Carte 17 : Occupation du sol en 1975**



**Carte 18 : Occupation du sol en 2000**

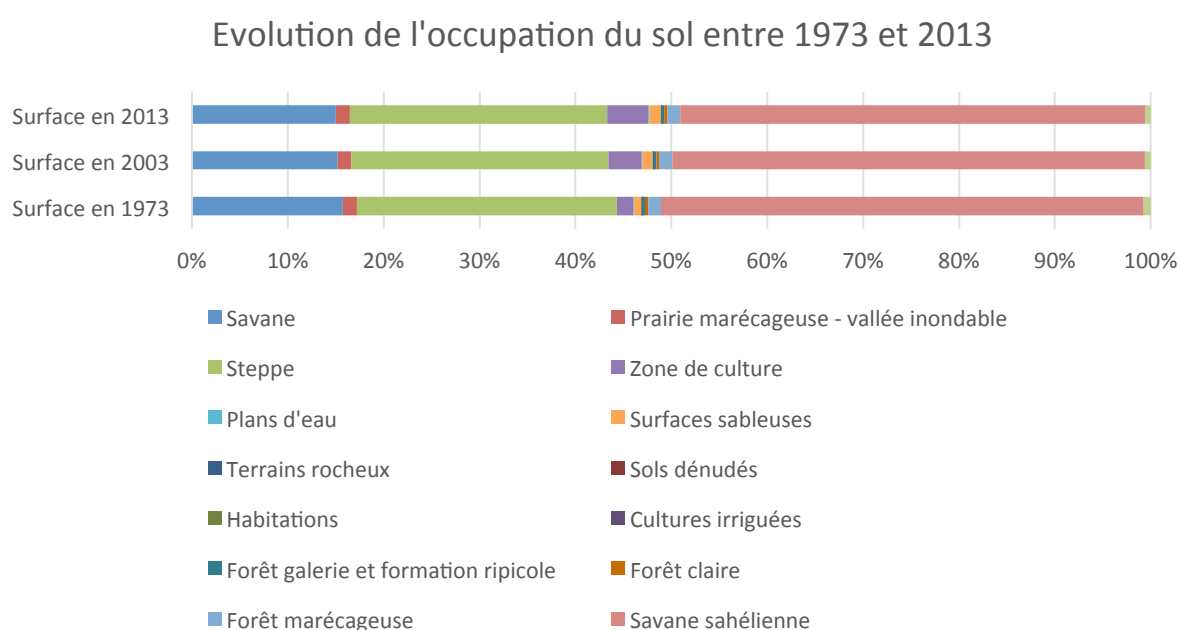


**Carte 19 : Occupation du sol en 2013**



Poussée par une croissance démographique accélérée et une demande alimentaire concomitante, l'expansion agricole est le principal moteur de la perte des paysages naturels du Tchad. Entre 1975 et 2013, le taux annuel d'expansion agricole a été de 5 %, l'un des plus élevés de la région (Graphique 4). Cela signifie que les terres cultivées ont presque triplé entre 1975 et 2013, bien que cette expansion ne soit pas uniformément répartie dans tout le pays. Dans les régions du Sahel de Bahr el Ghazal (BEG) et de Kanem (KAN), les zones sablonneuses se sont développées en mosaïque dans les steppes. Les sécheresses des années 1970 et 1980, ainsi que la pression des pâturages, ont déstabilisé le couvert végétal déjà peu abondant, permettant aux sables sous-jacents de devenir plus mobiles. Entre 1975 et 2013, les zones sablonneuses ont augmenté de 22%.

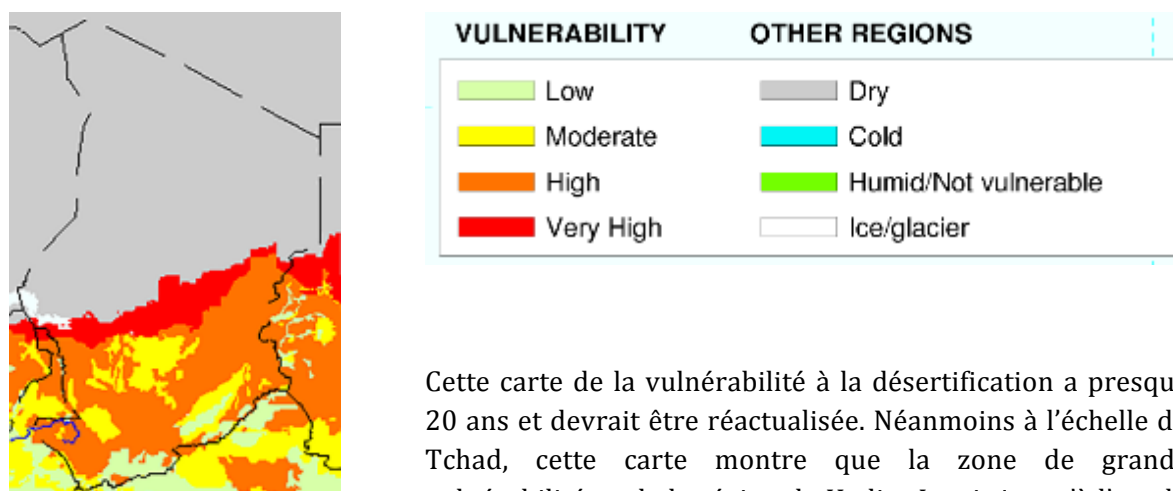
**Graphique 4 : Evolution des classes d'occupation du sol entre 1973-2013**



## Identification des zones à risques climatiques et environnementaux (inondations, sécheresses, désertification.)

L'identification des zones à risques climatiques et environnementaux est un exercice complexe qui fait intervenir des processus à la fois naturels et anthropiques. En 1998, le géographe Paul Reich a cartographié à l'échelle de la planète la vulnérabilité à la désertification. Cette carte se fonde sur le croisement de la carte mondiale des biomes (aussi appelé macro écosystème) avec celle de la pédologie. Quatre classes de vulnérabilité sont définies en fonction du climat et des sols : faible, modéré, forte, très forte. Les régions sèches sont définies comme des zones sous influence d'un climat désertique et ne sont pas considérées comme vulnérables à la désertification puisque déjà désertique. En revanche, les régions sahéliennes se divisent entre des zones de très fortes, fortes et moyennes vulnérabilités. En résumé, les zones de contact avec les espaces sahariens sont considérées comme des zones à forte vulnérabilité face à la désertification. La vulnérabilité dans les régions plus au sud de la bande à très forte vulnérabilité dépend selon la classification avant tout du type de sol. Selon la taxonomie des sols de l'USDA, les aridisols, alfisols, inceptisols et les dunes sableuses sont à risque de forte vulnérabilité. Les régions de vertisols (sol riche en argile) sont moins vulnérables.

### Carte 20 : Vulnérabilité à la désertification



Cette carte de la vulnérabilité à la désertification a presque 20 ans et devrait être réactualisée. Néanmoins à l'échelle du Tchad, cette carte montre que la zone de grande vulnérabilité va de la région de Hadjer Lamis jusqu'à l'est du Batha suivant la route nationale N'Djamena-Abéché.

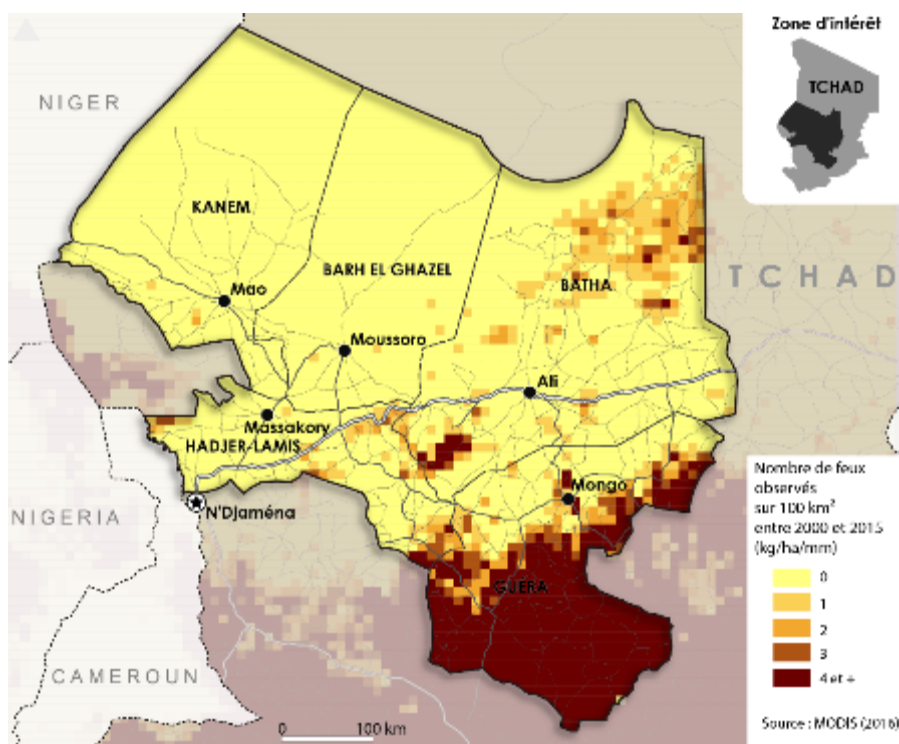
Source : [https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2\\_054003](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2_054003)

La désertification n'est pas le seul risque qui pèse dans la région. Les feux de brousse sont aussi un risque à prendre en compte. L'intensité et la fréquence des feux de brousse influencent fortement la dynamique des agroécosystèmes sahéliens. Selon les régions, ils sont considérés soit comme un fléau, soit comme un outil de gestion agricole, soit un moyen de gestion des ressources naturelles. D'une manière générale, les feux actifs détectés dans la région se concentrent dans le sud de la région de Guéra, autour du lac Fitri et plus sporadiquement dans le nord de la région de Batha. Les foyers détectés se situent principalement autour de zones humides souvent liés aux pratiques agricoles. Cette étude des fréquences des feux doit être discutée à l'échelle locale avec les acteurs pour déterminer l'impact de ces événements sur les pratiques agropastorales et ainsi déterminer le niveau de risque que ces feux font peser sur les populations.



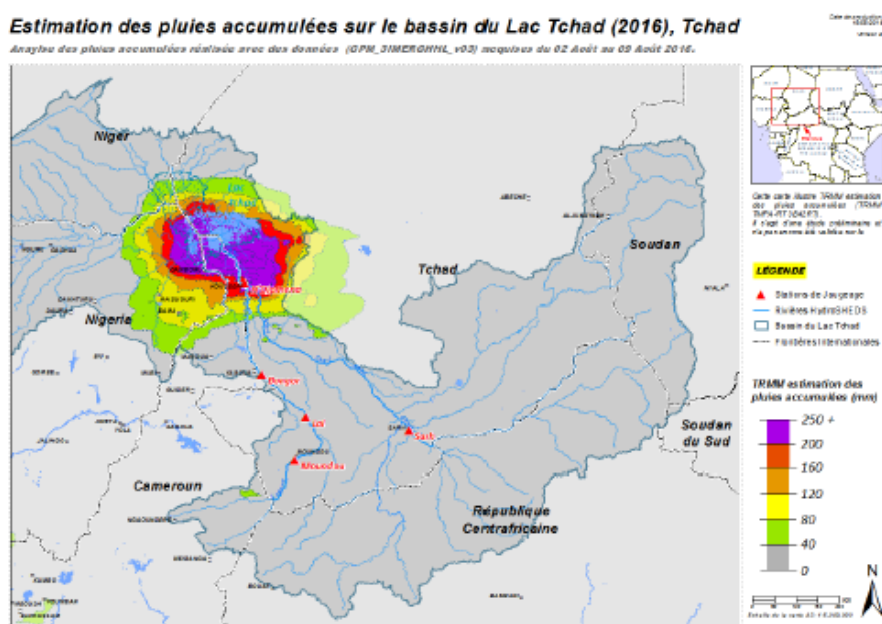


### Carte 21 : Moyenne des détections des feux actifs pour les 15 dernières années



Enfin, l'analyse de la répartition du cumul des pluies au Tchad montre que le risque d'inondation se concentre hors de la zone d'intérêt. Il reste néanmoins une incertitude sur l'extension maximale du lac Fitri qui peut atteindre jusqu'à 1300 km<sup>2</sup>. Les plaines inondées situées au de la rivière Batha ont un faible risque pour les agropasteurs.

**Carte 22 : Estimation des pluies accumulées sur le bassin du lac Tchad**



## B - Analyse des tendances sur les conditions de vie des ménages pasteurs et agropasteurs.

Cette partie de ce rapport poursuit l'objectif d'analyser les principales tendances des moyens de subsistance et conditions de vie des ménages ruraux du Tchad dans les régions du Kanem, Bahr El Ghazel, Batha, Guéra et Hadjer Lamis. Elle s'appuiera principalement sur des études réalisées par le Programme Alimentaire Mondial (PAM) sur une période allant de 2010 à 2014 ainsi que sur des travaux de l'IRAM, de la FAO et du projet PREPAS mis en œuvre par la Coopération Suisse.

### Description des principaux systèmes de production

La distinction entre les différents systèmes d'élevage au Tchad s'appuie sur un certain nombre de facteurs comme le lien entre agriculture et élevage, le type ou l'amplitude de la mobilité, l'ampleur sociale de la mobilité et les animaux prédominants (IRAM, 2014).

**Tableau 1 : Systèmes d'élevage au Tchad par grande zone éco-climatique**

	Type de système	Sous-systèmes	Localisation
Zone Saharienne	Système pastoral saharien	Systèmes chameliers	Tibesti, Ennedi Kanem Ouest
Zone Sahélienne	Systèmes pastoraux sahéliens	Systèmes d'élevage en voie de fixation	Toute la bande sahélienne
		Systèmes de petites et moyennes transhumances du centre ouest du Tchad	Lac Tchad Batha Ouest, Kanem Ouest & Est
		Systèmes de grandes transhumances du Tchad central et oriental	Toute la bande sahélienne (particulièrement Bahr El Ghazel et Batha Ouest Est)
	Systèmes agro-pastoraux sahéliens	Agro-éleveurs	Guéra, Sud Bahr al Ghazel, Hadjer Lamis
		Agro-pasteurs	Batha, Guéra, Sud Bahr El Ghazel, Hadjer Lamis
Zone Soudanienne	Systèmes pastoraux soudaniens	Système d'élevage à habitat fixe	Sud Guéra
		Système pastoral	Sud Guéra
	Systèmes agro-pastoraux soudaniens	Agro-éleveurs	Sud Guéra
		Agro-pasteurs	Sud Guéra

Source : FAO, 2014 (Schéma directeur de l'eau et de l'assainissement -Partie 1 : le bilan-diagnostic de l'hydraulique pastorale en 2001. HCNE/MEE/ONU-DAES/PNUD)

### Analyse des systèmes pastoraux

Les systèmes pastoraux renvoient à un élevage extensif sans l'association d'une activité agricole annexe. Ces systèmes pastoraux se distinguent notamment par l'ampleur de la transhumance et le type d'animaux concernés. On distingue principalement quatre sous-systèmes :

- **Les systèmes d'élevage à point fixe et en voie de fixation** : ce type de système relève surtout d'éleveurs disposant de peu de troupeaux et ayant recours en saison sèche à

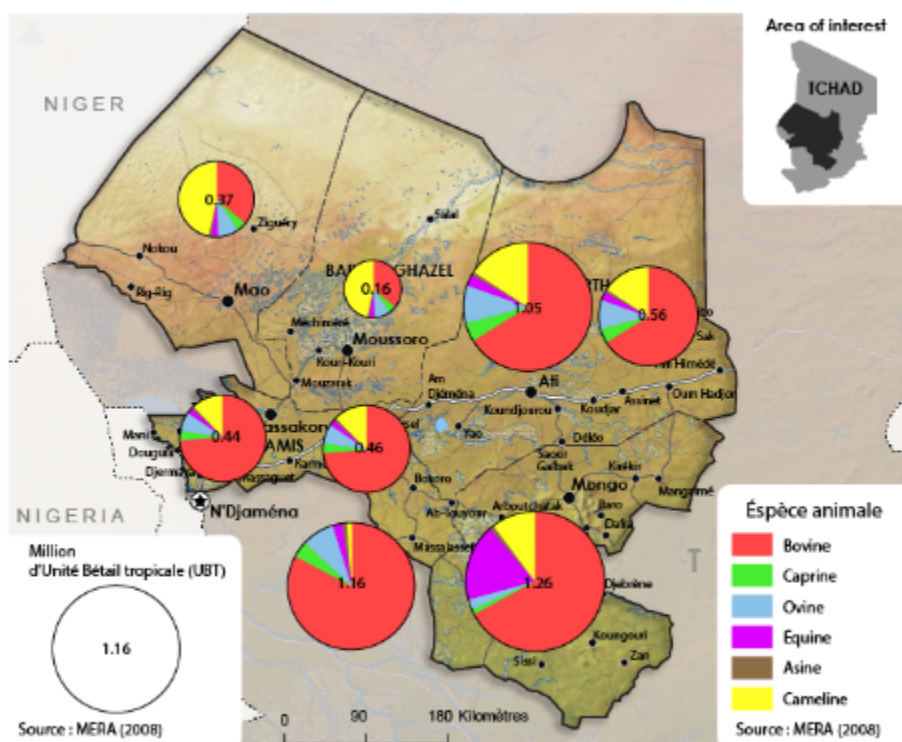
l'exploitation des pailles sèches et des puits dans le Nord. Plus au Sud, ce mode d'exploitation est survenu à la suite de crises climatiques ou sécuritaires.

- **Les systèmes de petites et moyennes transhumances du centre ouest du Tchad** : ce type d'exploitation concerne notamment les éleveurs de Batha Ouest ou encore de Kanem Est qui partent vers le Sud pour profiter de meilleures conditions d'élevage en période de soudure.
- **Les systèmes de grandes transhumances** : ce type de système relève notamment des éleveurs du Tchad oriental notamment ceux de Batha Est. Il se caractérise par l'amplitude de la transhumance menant les pasteurs jusqu'aux franges de la Centre-Afrique mais aussi par l'ampleur sociale de la mobilité avec la mobilisation de l'ensemble de la famille.
- **Les systèmes chameliers sahariens** : la zone saharienne du Tchad se caractérise notamment par l'élevage de chameaux compte tenu des caractéristiques du milieu notamment dans la zone Ouest de la région du Kanem.

#### Dynamiques des systèmes pastoraux

Selon le plan national de développement de l'élevage de 2009 du Ministère de l'élevage et des ressources animales, le grand ouest tchadien compte 2.7 millions de bovins (38% de l'effectif national), 0.98 millions d'ovins (35%), 1.94 millions de caprins (32%), 242 000 équins (63%), 141 000 asins (33%) et 607 000 camelins (46%). La somme des charges animales (UBT) est estimée à 4,2 millions d'unité soit 1/3 de la charge nationale. Selon les experts, ces charges officielles sont largement sous-estimées (Carte 22).

**Carte 23 : Répartition des espèces animales dans les régions d'étude**



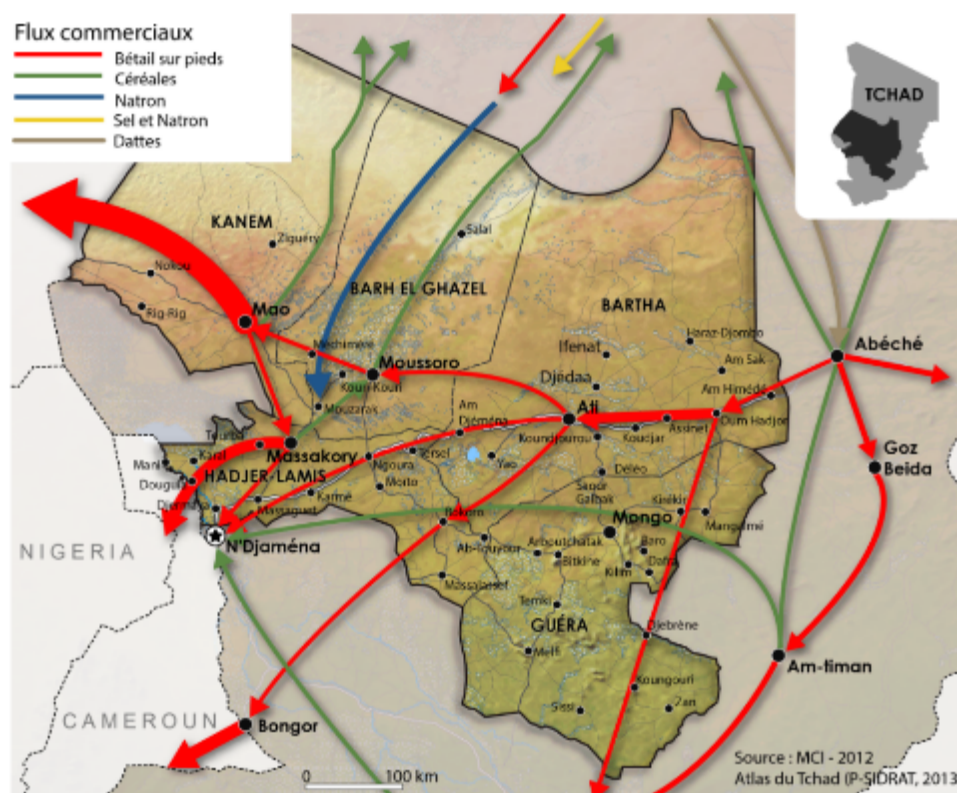
D'une manière générale, un taux de croix est appliqué aux effectifs animaux depuis les années 1960 ce qui ne correspond à aucune donnée mesurée sur le terrain. En 2016, le ministère de l'élevage a mené un recensement des troupeaux dans tout le pays ce qui permettra une meilleure connaissance des charges. Par ailleurs, le ministère ne donne pas la répartition exacte des troupeaux entre les systèmes pastoraux (exclusivement élevage) et les systèmes agro-pastoraux. Le ministère précise que «ces systèmes connaissent une croissance importante en raison de la poussée démographique. Les dynamiques d'intégration de l'agriculture et de l'élevage sont très variables d'une région à une autre »<sup>1</sup>.

Les régions au nord sont plus spécialisées dans les élevages camelins, ovins, caprins. Dans la région de Kanem 65% de la charge animale vient de ces trois troupeaux. Les régions au Sud sont majoritairement dominées par une charge animale bovine à plus de 75%. La région de Guéra fait office d'exception avec un élevage équin plus développé qui représente environ 20% de la charge. Selon les données du ministère les troupeaux sont plus nombre à l'est dans la région de Batha et de Guéra que dans les régions du Kanem et de Barh-El-Gazel.

<sup>1</sup> Plan national de développement de l'élevage (2009-2016)

[http://www.eeas.europa.eu/archives/delegations/tchad/documents/more\\_info/pnde\\_version\\_20juin08\\_mf2\\_compr esse\\_fr.pdf](http://www.eeas.europa.eu/archives/delegations/tchad/documents/more_info/pnde_version_20juin08_mf2_compr esse_fr.pdf)

**Carte 24 : Les flux marchands de l'élevage**



La commercialisation du bétail reste largement fondée sur la pratique d'un convoyage à pied. Les marchés relais sont nombreux dans la région comme Mongo (Guéra), Ati (Narh-El-Gazal), Massakery (Hadjer Lamis) et Mao (Kanem). Ati, Mongo alimentent en priorité la capitale N'Djaména. Massakery est un marché pivot entre la capitale Tchadienne et le nord du Cameroun. Quant à Mao, le marché de bétail est majoritairement tourné vers l'exportation en direction du Niger. Selon le SIDRAT, l'élevage contribue à 14% du PIB national et génère 54% des ressources d'exportation hors-pétrole. Cette commercialisation à l'export est néanmoins pénalisée par des coups de transport élevés et un commerce convoyé qui impacte directement le poids des animaux sur des longues distances (Care 23).

Pour le ministère de l'élevage, cette situation implique une perte de valeur ajoutée dans la filière. Les marchés secondaires de Moussoro, Amdjemena, Bilala, Ngoura, Molto et Bokoro restent des lieux de transaction spéculative et d'échanges entre marchands. Les éleveurs qui viennent y vendre leurs animaux espèrent gagner un prix plus avantageux au kilo en réduisant la distance aux principales zones de consommation. Cependant, ces marchés situés en dehors des grands axes de transhumance ont un intérêt limité pour les pasteurs et sont plus intéressants pour les agropasteurs de proximité. En 2008, les exportations de bétail vif ont été évaluées à 320 000 têtes de bovins, 730 000 petits ruminants et 16 000 camelins sur tout le pays. Autrement dit, le taux d'exportation rapporté au troupeau est assez faible. Environ 0.5% pour les bovins, 9% pour les petits ruminants et moins de 0,1% pour les camelins.



## Sources de revenus des ménages pastoraux

Le rapport d'enquête nationale sur la sécurité alimentaire de 2014 indique que le revenu moyen mensuel des ménages agropastoraux a connu une baisse de l'ordre de 12% entre 2013 et 2014 (Tableau 2).

Même si le revenu moyen mensuel par ménage de l'activité d'élevage est légèrement au-dessus de la moyenne avec un montant de 174 442 Fcfa contre 170 520 fcfa, il demeure encore faible et fait peser sur ces ménages un risque majeur d'insécurité alimentaire.

**Tableau 2 : Revenu moyen mensuel par source de revenu**

Sources de revenu	Année 2013	Année 2014
Vente de produits agricoles, autoproduits	103 265	167 297
Vente des produits maraîchers	142 984	213 786
Vente d'animaux et de produits d'élevage	197 671	174 442
Vente de produits de la pêche	209 127	232 910
Vente de produits de chasse et cueillette	115 600	144 488
Commerce (produits alimentaires /animaux)	157 158	192 105
Petit commerce (produits non alimentaires)	250 677	194 276
Artisanat/Petits métiers	65 126	134 773
Travail journalier	117 851	105 398
Salaire/Pension	113 927	313 570
Transport	181 982	233 911
Aides/dons et transfert d'argent	66 228	83 908
Pas d'activités	15 605	32 498

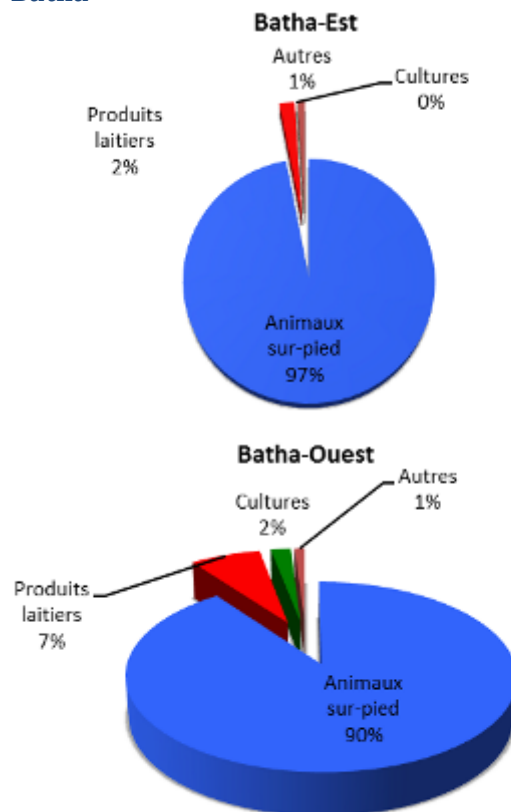
Source : PAM/ENSA (2014)

Pour mieux appréhender la génération des revenus des ménages pastoraux, nous allons procéder à l'examen de deux études spécifiques présentant l'avantage de prendre en compte la diversité agro écologique des zones d'élevage avec une étude dans la région de Guéra (zone agropastorale) et une autre dans celle de Batha (zone pastorale).

Dans le cadre du Projet d'Appui à l'Amélioration du Système d'Information sur la Sécurité Alimentaire au Tchad (PASISAT, 2013), l'ONG Oxfam a procédé à une étude sur la vulnérabilité des ménages dans la région du Guéra. Les principales sources de revenus sont la commercialisation des cultures de céréales (sorgho, berbéré, mil), la vente de bétail et les migrations. Les données retenues découlaient d'une estimation pour une année « normale » compte tenu de la forte variabilité des revenus suivant la période considérée et les aléas climatiques. En outre, ces revenus ont été exprimés en termes de couverture des besoins alimentaires. Le revenu moyen issu des cultures de rentes couvre approximativement de 2 à 3 mois de besoins alimentaires alors que les ventes moyennes de bétail ne permettraient de tenir que 1 à 2 mois pour la majorité des zones et à plus de 4 mois dans les localités où plus de 75% des ménages pratiquent l'élevage. Au final, le revenu monétaire couvre en moyenne 7 à 8 mois de besoins de consommation par ménage dans la région de Guéra. Cependant, des disparités subsistent avec un revenu monétaire moyen plus faible au nord (5 à 6 mois) qu'au sud (plus de 8 mois). Cela s'explique, en partie, par une plus grande disponibilité des terres agricoles au sud et par une plus grande diversité des activités menées.

Dans une étude menée dans le Batha Est et le Batha Ouest, Wane et Cherif Abderahim (2016) ont notamment procédé à une analyse des revenus des ménages pastoraux. Ces derniers ont été répartis en différentes catégories suivant le nombre d'Unités de Bétail Tropical (UBT) : « très gros éleveurs », « gros éleveurs », « éleveurs moyens » et « petits éleveurs ». La principale source de revenus dans la région de Batha repose sur les ventes d'animaux sur pied avec, cependant, certaines disparités internes notamment entre les différents villages et communes de cette vaste région d'élevage. Au niveau de Batha Est, la vente d'animaux sur pied représente 97% des revenus des ménages pastoraux contre 90% à Batha Ouest. Dans cette dernière zone, la vente de produits laitiers est plus importante en atteignant 7% des revenus générés et les cultures contribuent à hauteur de 2%. Les autres sources de revenus (salarier, transferts etc.) sont marginales dans la région de Batha.

**Graphique 5 : Principales sources de revenus des ménages agropastoraux de la région du Batha**



Source : Wane et Cherif Abderahim (2016)

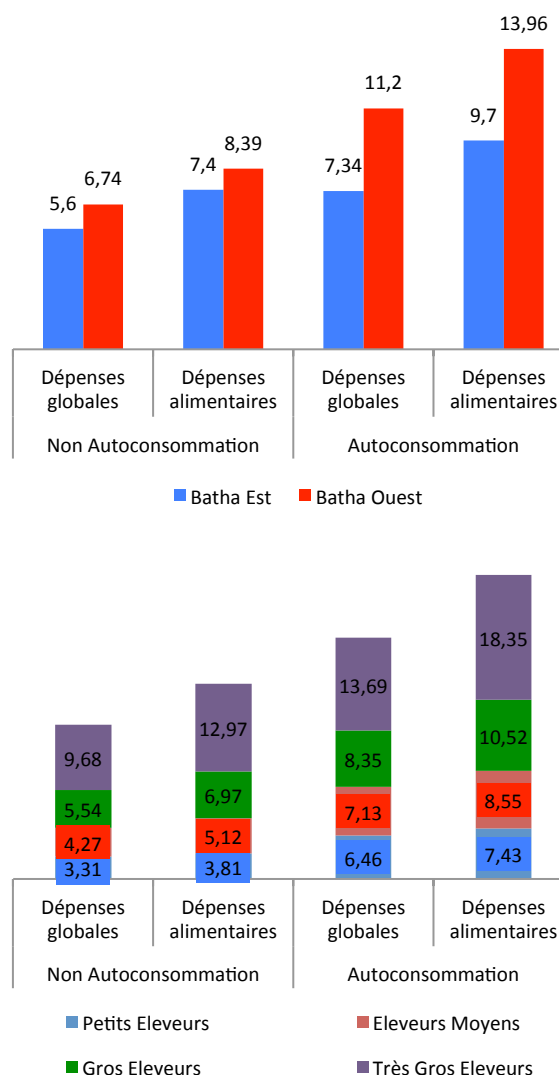
Sans prise en compte de l'autoconsommation, les revenus issus de la vente des animaux et des produits animaux sont estimés à 135 074 FCFA/pers. Ce niveau de revenu se révèle insuffisant comparé au seuil de survie évalué à 221 942 FCFA/pers dans la zone. En prenant en compte l'autoconsommation, les auteurs arrivent à un revenu de l'ordre de 212 948 FCFA/pers très proche du seuil de survie.

En exprimant le revenu en termes de périodes de couverture des dépenses, l'étude procède à une distinction suivant la valorisation ou non de l'autoconsommation. On constate que sans la prise en compte de l'autoconsommation les ménages de la région de Batha ne disposent pas d'un revenu leur permettant de couvrir les besoins globaux et alimentaires.

En valorisant l'autoconsommation aux prix de marché, seuls les ménages de la zone de Batha Ouest arrivent à couvrir leurs besoins alimentaires avec leurs revenus (plus de 13 mois). Cela peut s'expliquer par une contribution plus importante des produits animaux (lait) et des cultures à un degré moindre dans Batha Ouest. En considérant la catégorie d'éleveurs, en l'absence de prise en compte de l'autoconsommation, seuls les « Très gros éleveurs » arrivent à satisfaire leurs besoins alimentaires tout au long de l'année.

En intégrant l'autoconsommation dans la génération des revenus, la catégorie « Très gros éleveurs » arrivent à couvrir l'ensemble des dépenses aussi bien alimentaires que non-alimentaires. Les classes « Eleveurs Moyens » et « Petits Eleveurs » apparaissent particulièrement vulnérables avec une faible couverture des besoins alimentaires dans les deux scénarii.

**Graphique 6 : Couverture des besoins de consommation par le revenu**



Source : Wane et Cherif Abderahim (2016)



## Dépenses des ménages pastoraux

L'examen des dépenses des ménages ruraux tchadiens montre une prépondérance accordée aux dépenses alimentaires. Leur proportion moyenne dans les dépenses globales a connu une hausse en passant de 77% en 2013 à 87% en 2014 (PAM, 2014). Les mêmes tendances sont notées dans une étude plus récente menée dans la région de Batha (Wane et Cherif Abderahim, 2016). Les dépenses alimentaires représentent le premier poste de dépense des ménages agropastoraux de la région de Batha (près de 75% dans le Batha- Est et 80% dans le Batha-Ouest). Un examen plus approfondi des dépenses non alimentaires fait apparaître des différences notables à l'intérieur de la région. A Batha-Est, les ménages consacrent une part importante au renouvellement du troupeau (51,9%) alors qu'à Batha-Ouest, l'accent est plutôt mis sur l'achat d'aliments de bétail (42,5%). Une autre différence réside dans l'allocation des dépenses de santé humaine et animale qui se révèlent être plus importantes à Batha-Ouest qu'à Batha-Est. Une analyse par catégories d'éleveurs permet de voir que les dépenses alimentaires sont les plus importantes à plus de 75% surtout pour les « Petits Eleveurs » (86,9%). Quant aux dépenses non alimentaires, les achats d'aliments de bétail constituent un poste important les différentes catégories identifiées. Les catégories « Très Gros éleveurs » et « Gros éleveurs » se distinguent par des achats plus importants d'animaux pour assurer le renouvellement de leurs troupeaux (respectivement 21,3 et 29,5%).

**Tableau 3 : Analyse SWOT des systèmes pastoraux**

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Croissance très importante du cheptel représentant un capital d'environ 1.000 milliards de Fcfa (IRAM, 2014),</li> <li>• Disponibilité des ressources pastorales (les surfaces pâturables restent importantes, représentant 84 millions d'hectares, soit 65 % de la superficie du pays),</li> <li>• Contribution importante du pastoralisme dans l'économie tchadienne (en 2010, l'élevage a participé pour 14 % à la formation du PIB national et pour 53% au PIB du secteur rural)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limites du cadre réglementaire avec l'attente du code pastoral (le cadre légale et réglementaire dans le secteur de l'élevage est régi par des textes remontant à 1959),</li> <li>• Sous exploitation du potentiel hydrique du Tchad,</li> <li>• Manque d'organisation et de structuration des organisations professionnelles d'éleveurs.</li> </ul>
Opportunités	Risques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte croissance démographique pouvant induire un développement du marché intérieur avec une estimation à 20 Millions d'habitants en 2025 (Magrin, 2011),</li> <li>• Urbanisation rapide entraînant un changement d'habitudes alimentaires et une hausse de la demande en viandes et en lait. Secteur pouvant contribuer à la lutte contre le chômage et l'insécurité au Sahel en offrant des perspectives aux jeunes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement caractérisé par une forte variabilité climatique,</li> <li>• Risques socio-politiques avec les divers conflits des pays environnants (notamment le Nigéria avec Boko Haram),</li> <li>• Pression croissante sur les ressources naturelles, montée de l'insécurité foncière et des conflits entre agriculteurs et éleveurs.</li> </ul>

## Analyse des systèmes agro-pastoraux

Les années 80 sont notamment marquées par le développement de systèmes intégrant l'agriculture et l'élevage pour deux raisons principales : une volonté de diversification des éleveurs suite aux crises climatiques et un besoin de davantage capitaliser de la part des agriculteurs en élevant des animaux. Cela conduit notamment à la distinction respective entre agropasteurs et agriculteurs-éleveurs.

## Les agropasteurs

Les agropasteurs constituent des éleveurs transhumants à la base qui disposent d'un habitat fixe où une partie de la famille est mobilisée pour des activités agricoles tandis qu'une autre partie est affectée à l'élevage. Leur stratégie productive est telle qu'une petite partie du troupeau est laissée au campement fixe pour l'autoconsommation (lait) alors que la majorité du bétail part en transhumance.

Les agropasteurs se distinguent des agro-éleveurs par une plus importante dotation en bétail mais une faible surface cultivable voir l'absence de réserve foncière.

## Les agriculteurs-éleveurs

Ils sont constitués d'agriculteurs sédentaires qui ont investi une partie de leurs revenus issus des cultures vivrières ou de rente dans la constitution de bétail. Contrairement aux agropasteurs, ils disposent de grandes superficies, de main d'œuvre et davantage d'équipement agricole.

Dans la zone d'étude considérée, les agropasteurs se trouvent principalement dans les régions du Guéra, le Sud de Bar El Ghazal ou encore Hadjer Lamis alors que les agriculteurs-éleveurs relèvent davantage de la zone Sud du Guéra.

## Principales cultures

Le schéma directeur agricole pour période 2006 – 2015 au Tchad a abouti à la distinction des systèmes de production agropastorale suivant les spécificités des zones agro-écologiques à savoir les zones soudanienne, sahélienne et saharienne.

### Les systèmes de production de la zone soudanienne

Dans notre zone d'étude, les systèmes de production de la zone soudanienne relèvent de la région de Guéra Sud. On distingue principalement les systèmes cotonniers, les systèmes rizicoles et les systèmes fruitiers et maraichers.

L'allocation des surfaces agricoles est très variable par ménage avec en moyenne 3 à 4 hectares pour les systèmes coton, 0,5 à 1 hectare pour les systèmes rizicoles et 1 à 5 hectares pour les systèmes fruitiers et maraichers.

Globalement, les principales productions agricoles dans la zone soudanienne, notamment le Sud Guéra, sont les céréales (mil, sorgho, maïs, riz et blé), le coton, l'arachide mais aussi les racines et tubercules (manioc et igname).

Ces derniers font l'objet d'une autoconsommation par les ménages. L'arachide, les fruits et les produits maraichers comme l'oignon sont davantage commercialisés au niveau du marché local et sous-régional.

### Les systèmes de production de la zone sahélienne

La zone sahélienne, plus vaste que celle soudanienne mais avec des conditions moins favorables à l'activité agricole, dispose d'une surface agricole allouée par ménage en moyenne comprise entre 0,25 et 1 hectare.

Les principales cultures de la zone sahélienne sont constituées de céréales notamment le mil (pénicillaire surtout en culture de saison sèche) et le sorgho dans la zone centre sahélienne, les productions maraichères et fruitières comme l'ail et l'oignon à l'est de la zone notamment à

Hadjer Lamis à proximité des grandes villes comme N'Djaména, l'arachide mais aussi le berbéré sur des sols de décrue.

Les produits maraichers sont davantage commercialisés au niveau du marché local mais aussi sous-régional (Cameroun, Nigéria). Certaines céréales comme le mil et le berbéré font davantage l'objet d'autoconsommation des ménages.

### Les systèmes de production de la zone saharienne

Dans la zone saharienne, coexistent diverses stratégies productives associant production de dattes, agriculture irriguée de subsistance, élevage sédentaire et élevage camelin transhumant.

Le dattier constitue donc la principale culture de la zone associée à des cultures marginales de céréales pour les besoins alimentaires des ménages.

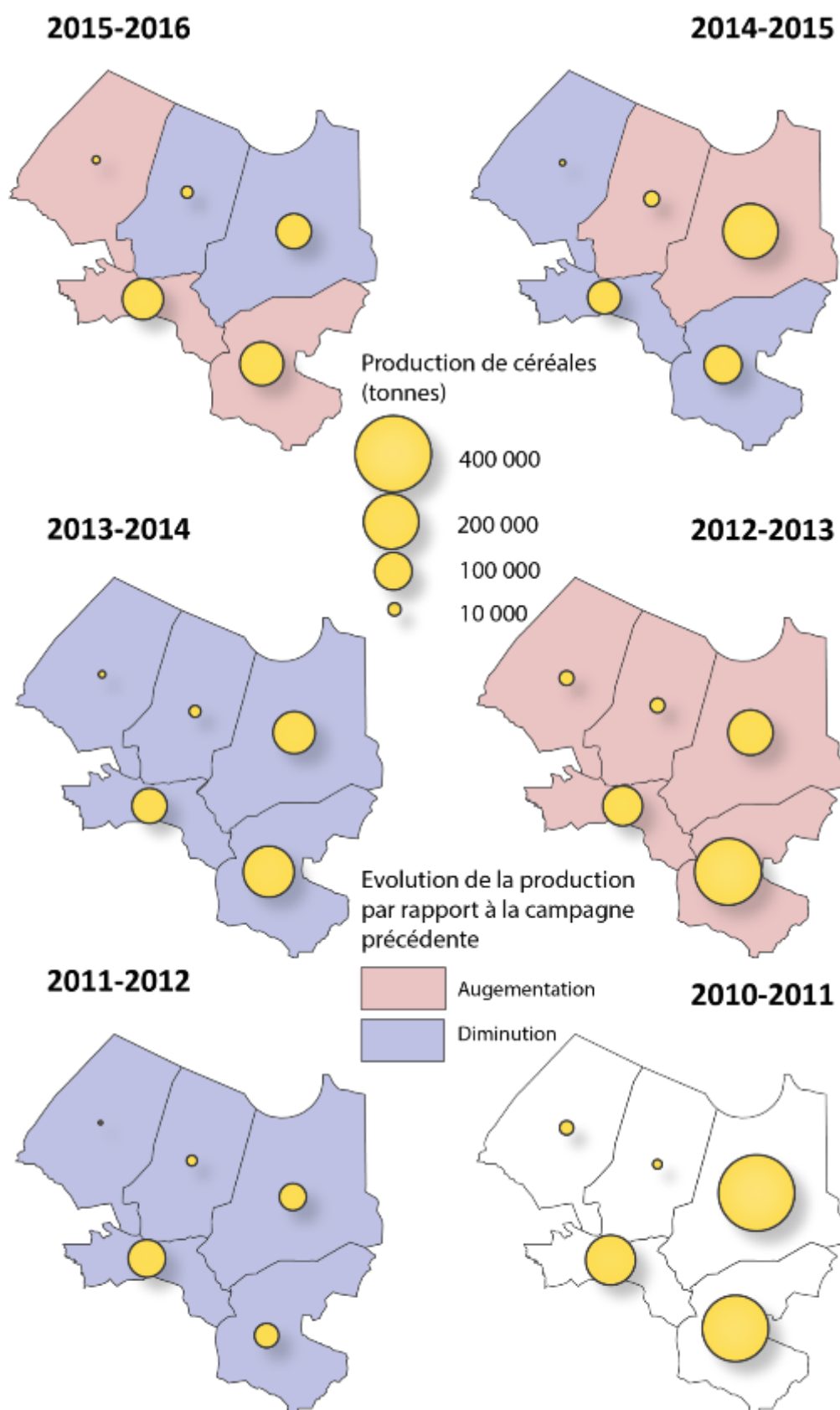
### Dynamiques des systèmes agropastoraux

Les zones agropastorales au Tchad sont soumises à une forte variabilité de la distribution des pluies dans le temps et dans l'espace entraînant de fortes fluctuations de la production céréalière tchadienne d'une campagne agricole à une autre. A titre d'illustration, la production agricole est passée du simple au double entre 2011 et 2012 alors qu'elle a été réduite de moitié entre 2010 et 2011 (PAM, 2012).

En 2013, la production céréalière a progressé de 12% par rapport à la moyenne des cinq dernières années alors qu'elle a connu une baisse de l'ordre de 19% par rapport à 2012 surtout dans la zone sahélienne (PAM, 2013).

Pour la campagne agricole 2014/2015, la production céréalière était estimée à 2 669 563 tonnes correspondant à une hausse de l'ordre de 2% comparativement à la campagne agricole 2013/2014. Par rapport à la moyenne sur les 5 dernières années, la production en céréales en 2014 a connu une hausse de 9% (PAM, 2014).

Carte 25 : Evolutions de la production de céréales dans les régions d'étude



Source : SISA (2016)

Globalement, les systèmes agropastoraux ont connu ces dernières années des dynamiques rompant avec la division schématique du Sahel pastoral et le sud cotonnier (Magrin et al, 2011).

Au lendemain des années 80, il y a eu un développement plus important de l'intégration entre agriculture et élevage. Plus spécifiquement, au sud, dans la zone soudanienne, on assiste à un développement de plus en plus important des cultures vivrières au détriment de la culture du coton. Parallèlement à cela, des productions maraichères se sont développées autour des grandes villes de même que les cultures des oléagineux (arachide et sésame), des céréales (maïs, mil, sorgho) ou encore des tubercules. Dans la zone sahélienne, avec l'appui des institutions des Nations Unies (FAO, PAM) et des ONGs, la production maraichère devient une importante source de revenus pour les ménages sahéliens (PAM, 2012). On assiste à une diversification des cultures vivrières et à un meilleur accès au marché aboutissant à l'approvisionnement sur de longues distances de produits comme l'oignon, le maïs ou encore le berbéré.

Pour illustrer les conditions de vie des ménages, nous allons nous appuyer par la suite sur des études centrées sur l'économie des ménages (HEA) élaborées notamment l'ONG Oxfam. Nous retiendrons notamment la région de Guéra en particulier sa partie Sud pour saisir les dynamiques dans la zone soudanienne et le Sud de la région du Bahr El Ghazal caractéristique de la zone sahélienne.

#### Source de revenus des ménages agropastoraux

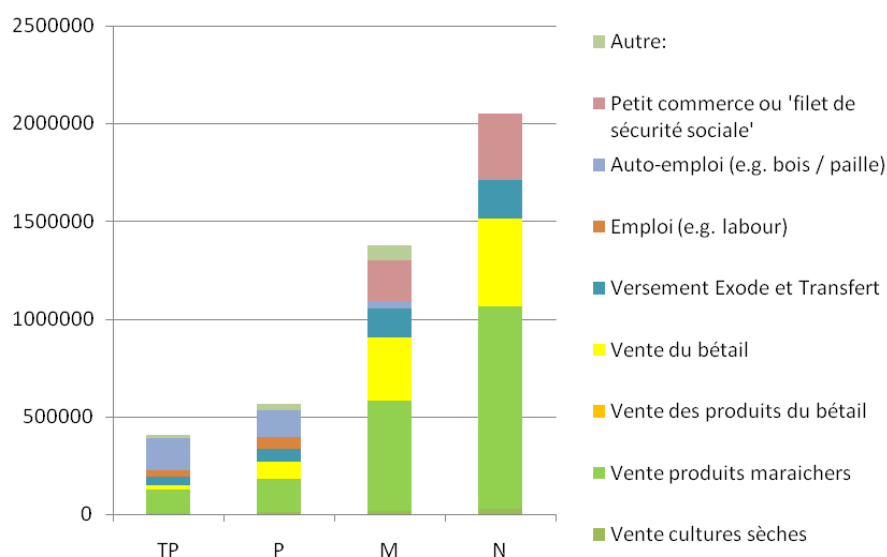
Dans l'étude sur l'économie des ménages de la zone Sud agropastorale de la région de Bahr El Ghazal sur la période 2010/2011, l'ONG Oxfam a établi une catégorisation des ménages suivant la taille du ménage, la surface cultivée et la possession de bétail : les très pauvres, les pauvres, les moyens et les riches.

La majorité de la population (plus de 59 %) est constituée de ménages très pauvres et pauvres. Ces ménages se caractérisent pour l'essentiel par une taille de famille assez réduite (6 à 8 personnes), disposant de faibles capacités de production agricole (moins de 0,2 ha de superficie) et un troupeau de taille réduite. Les riches et les moyens (41 %) disposent eux d'un troupeau de plus grande taille composé à la fois de petits et de gros ruminants et d'une plus grande surface cultivable (plus de 0,4 ha).

Dans la zone agropastorale avec maraichage de Bahr el Ghazal Sud, les revenus sont tirés principalement de la vente des animaux, du commerce, du petit commerce, de l'exode, de l'emploi agricole, de l'auto-emploi, et de la vente des productions maraichères. Pour l'année de référence 2010-2011, le revenu monétaire moyen est estimé à 2 052 990 FCFA chez les nantis, 1 378 267 FCFA chez les moyens, 578 700 FCFA chez les pauvres et 406 165 FCFA chez les très pauvres.

Rapporté à la taille du ménage, le revenu per capita est presque identique chez les ménages très pauvres et pauvres avec respectivement 67 694 FCFA/personne/an et 72 338 FCFA/personne/an. Par contre, chez les nantis il est 2 fois plus élevé que celui de ces deux dernières catégories (136 866 FCFA/personne/an) et celui des moyens 1,6 plus élevé (114 855 FCFA/personne/an)

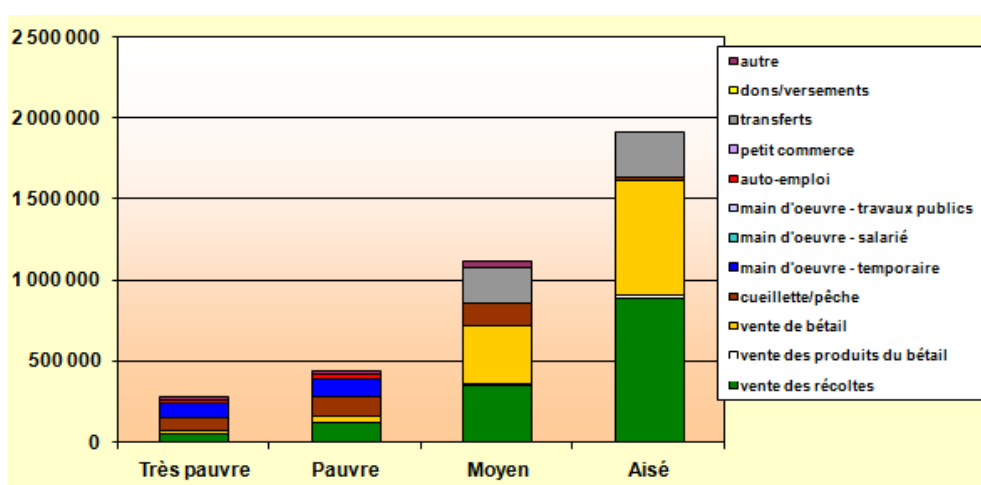
**Graphique 7 : Sources de revenus des ménages de Bahr el Ghazal Sud**



Source : Oxfam (2011)

Plus spécifiquement dans la zone sud de la région du Guéra, l'analyse des revenus des ménages pour l'année de référence 2012-2013 montre une nette disparité entre les différentes catégories socio-économiques (Oxfam, 2014). Les principales sources de revenus dans cette communauté sont la vente de la propre production agricole, la vente du bétail, la cueillette, les emplois journaliers, l'auto-emploi, et le petit commerce. Le revenu moyen annuel d'un ménage typique aisé dans ce milieu est 6, 5 fois plus élevé que celui d'un ménage typique très pauvre (1 797 191 FCFA contre 291 475 FCFA). Rapporté à la taille du ménage le revenu annuel par personne selon les groupes socio-économiques est de 49 124 FCFA chez les très pauvres, 50 638 FCFA chez les pauvres, 92 955 FCFA chez les moyens et 112 933 FCFA chez les nantis. La grande majorité des ménages de cette zone dispose d'un très faible pouvoir d'achat avec un revenu journalier moyen largement en dessous de \$US0.5. Cela illustre parfaitement la fragilité économique des ménages de cette communauté.

**Graphique 8 : Sources de revenus des ménages agropastoraux de Guéra Sud**

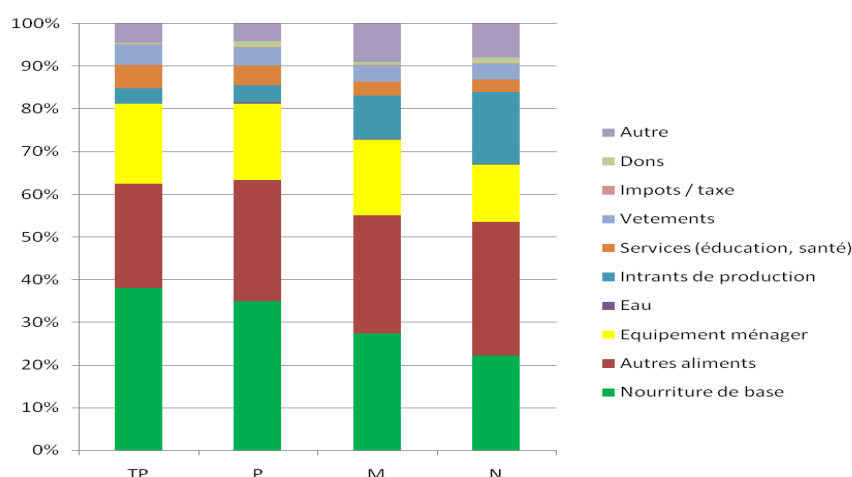


Source : Oxfam (2014)

## Dépenses des ménages agropastoraux

Dans la zone agropastorale du Sud de Bahr El Ghazal, les résultats de l'étude d'Oxfam (2011) montrent qu'environ 60 % des dépenses totales sont destinées à l'achat d'aliments chez les ménages très pauvres et pauvres contre environ un peu plus que la moitié chez les moyens (55 %) et les nantis (51 %). L'investissement en intrants dans le but d'améliorer la production agricole et animale est plus important chez les ménages moyens et nantis. Cet investissement représente près de 10 % des dépenses totales chez les moyens et 17% des chez les nantis contre 3 à 4% pour les très pauvres et les pauvres.

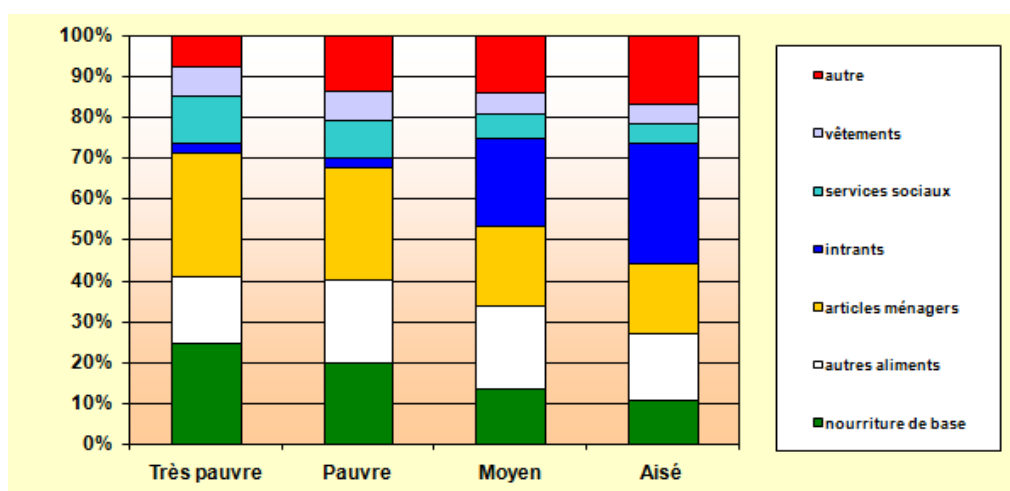
**Graphique 9 : Postes de dépense des ménages agropastoraux de Bahr El Ghazal Sud**



Source : Oxfam (2011)

Dans la zone sud de Guéra, la part consacrée aux dépenses alimentaires varie de 28 à 40 % respectivement pour les ménages riches et très pauvres. Les dépenses réalisées pour les intrants de production (l'achat des animaux, les semences, les produits vétérinaires, l'emploi des travailleurs agricoles et non agricoles, l'achat des outils et puisettes) sont très faibles chez les ménages très pauvres et pauvres (environ 2%) mais restent très importants pour les ménages moyens (20%) et aisés (27%).

**Graphique 10 : Postes de dépense des ménages agropastoraux de Guéra Sud**



Source : Oxfam (2014)

En guise de comparaison, la part des dépenses alimentaires est plus importante à Bahr El Ghazal que dans la région Guéra compte tenu notamment de la consommation découlant de la production propre des ménages à Guéra plus importante (PASISAT, 2013).

**Tableau 4 : Analyse SWOT des systèmes agropastoraux**

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance des terres cultivables avec 39 millions d'hectare cultivables (soit 30% du territoire), dont 19 millions d'hectares de terres arables,</li> <li>• Disponibilité de terres irrigables avec 5,6 millions d'hectares irrigables, dont 335.000 ha facilement irrigables,</li> <li>• Intégration entre agriculture et élevage</li> <li>• Importance des ressources en eau souterraine et de surface</li> <li>• Contribution importante dans l'économie tchadienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte variabilité de la production de céréales découlant de la dépendance à l'agriculture pluviale dans un contexte d'irrégularité des précipitations</li> <li>• Importance des coûts de transaction découlant aux difficultés d'accès aux zones de production,</li> <li>• Limites du cadre réglementaire avec l'inadaptation et le manque d'actualisation de certains textes pouvant générer des conflits,</li> <li>• Sous exploitation du potentiel hydrique du Tchad.</li> </ul>
<b>Opportunités</b>	<b>Risques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroissement des superficies cultivées</li> <li>• Sous-secteur agricole bénéficiant de la priorité des autorités tchadiennes dans l'investissement dans le secteur rural</li> <li>• Forte croissance démographique pouvant induire un développement du marché intérieur avec une estimation à 20 Millions d'habitants en 2025 (Magrin, 2011), Secteur pouvant contribuer à la lutte contre le chômage et l'insécurité au Sahel en offrant des perspectives aux jeunes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement caractérisé par une forte variabilité climatique,</li> <li>• Risques socio-politiques avec les divers conflits des pays environnants (notamment le Nigéria avec Boko Haram),</li> <li>• Pression croissante sur les ressources naturelles, montée de l'insécurité foncière et des conflits entre agriculteurs et éleveurs.</li> </ul>



## Analyse de la sécurité alimentaire des ménages ruraux

### Indice de richesse des ménages

Les principaux déterminants de la catégorisation des ménages sont notamment relatifs à la détention de biens matériels. Ces différents indicateurs de richesse (ou de pauvreté) renvoient à la possession de charrette, charrue, téléphone, radio, bicyclette, motocyclette, matelas et couverture. A partir de ces indicateurs, le PAM a élaboré un indice de richesse (ou de pauvreté) distinguant cinq groupes de ménages par ordre croissant : «Très pauvres», «Pauvres», «Intermédiaires ou Moyens», «Riches» et «Très riches».

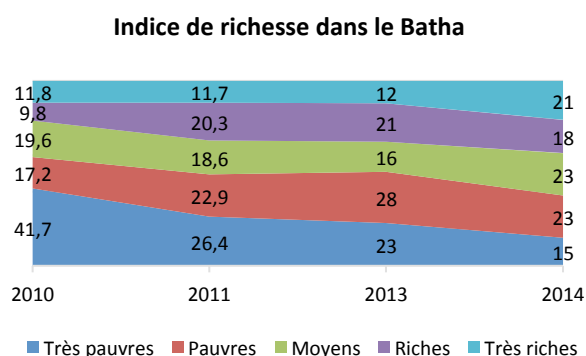
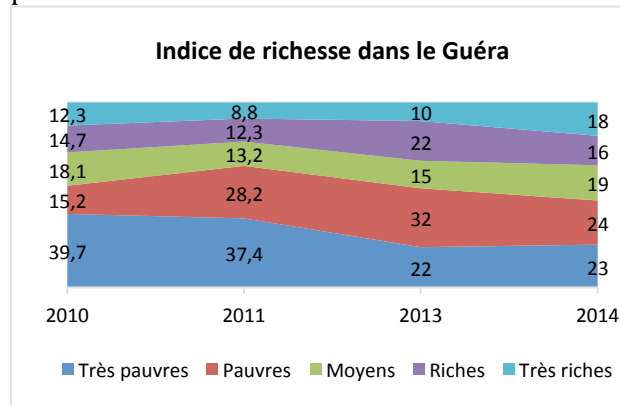
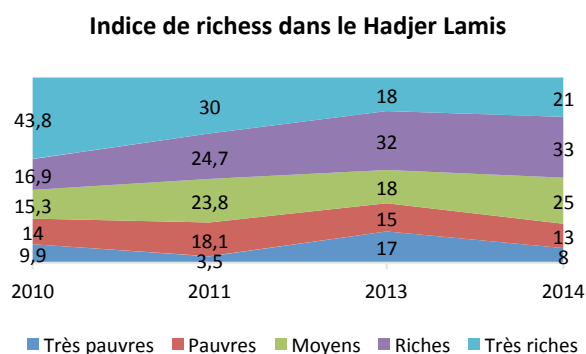
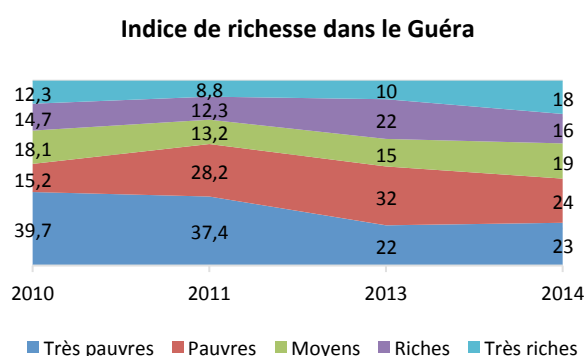
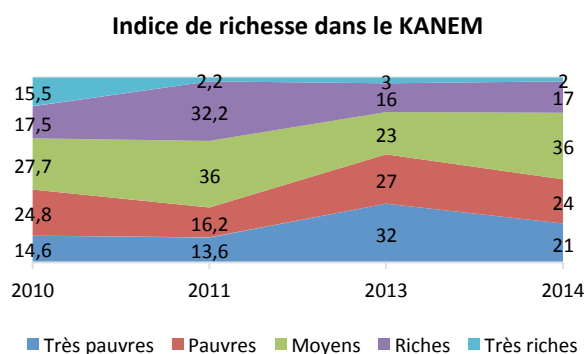
Par ailleurs, à côté de ces indicateurs, d'autres déterminants sont considérés pour la catégorisation des ménages notamment la taille du ménage, la surface allouée aux cultures et la possession de bétail notamment les bovins.

L'analyse des données révèle que 40,4% des ménages sont pauvres en 2014 avec une proportion des ménages « Très Pauvres » de l'ordre de 17,2%. En termes d'évolution, on constate une baisse relative de l'indice de pauvreté passant de 45,36% à 40,4% entre 2010 et 2014.

Toutefois, il y a de fortes disparités entre les régions. L'analyse des dynamiques au cours des années 2013 et 2014 montre une forte prévalence de la pauvreté dans les régions de Bahr El Ghazal, Kanem et Guéra avec une proportion de plus de 50%.

La région de Hadjer Lamis présente la plus faible proportion de ménages pauvres. En outre, sur les 4 années cette région comptabilise une proportion de ménages riches de plus de 50% avec notamment 54% pour l'année 2014.

**Graphique 11 : Détermination des indices de richesses des ménages agropastoraux**



### Source de nourritures

La majorité des ménages ruraux ont recours au marché pour s'approvisionner en nourriture notamment en céréales de base (Tableau 3). La production propre constitue une source importante de nourriture notamment dans la localité de Guéra (50%) due notamment à l'importance des cultures dans cette région surtout dans sa partie Sud. Par contre, une région comme Kanem dépend fortement du marché pour l'achat de nourriture. Cette situation fait peser sur les ménages un fort risque suivant les fluctuations des marchés de céréales.

**Tableau 3 : Source de nourriture des ménages e 2014**

Région	Production propre	Achat sur le marché	Autres sources
Kanem	4%	95%	1%
Bahr El Ghazel	15%	85%	1%
Hadjer Lamis	16%	83%	1%
Batha	35%	64%	1%
Guéra	50%	49%	1%

Source : PAM/ENSA (2014)

Selon l'étude du PASISAT (2013) centrée sur le Guéra, la majeure partie des ménages de la région consomme leur propre production exceptée en période de soudure où ils doivent s'approvisionner au marché. La zone Sud notamment à Barh Signaka connaît une consommation de céréales importantes découlant des productions locales tout au long de l'année.

## Score de consommation alimentaire

Pour évaluer la qualité de la consommation alimentaire des ménages, le Programme Alimentaire Mondial (PAM) recourt à l'indice de score de consommation alimentaire (SCA).

Cet indicateur consiste à attribuer des notes en fonction des valeurs nutritives d'un groupe d'aliments et à évaluer leur utilisation au sein des ménages sur une durée d'une semaine. Ainsi, les principaux indicateurs suivants sont élaborés :

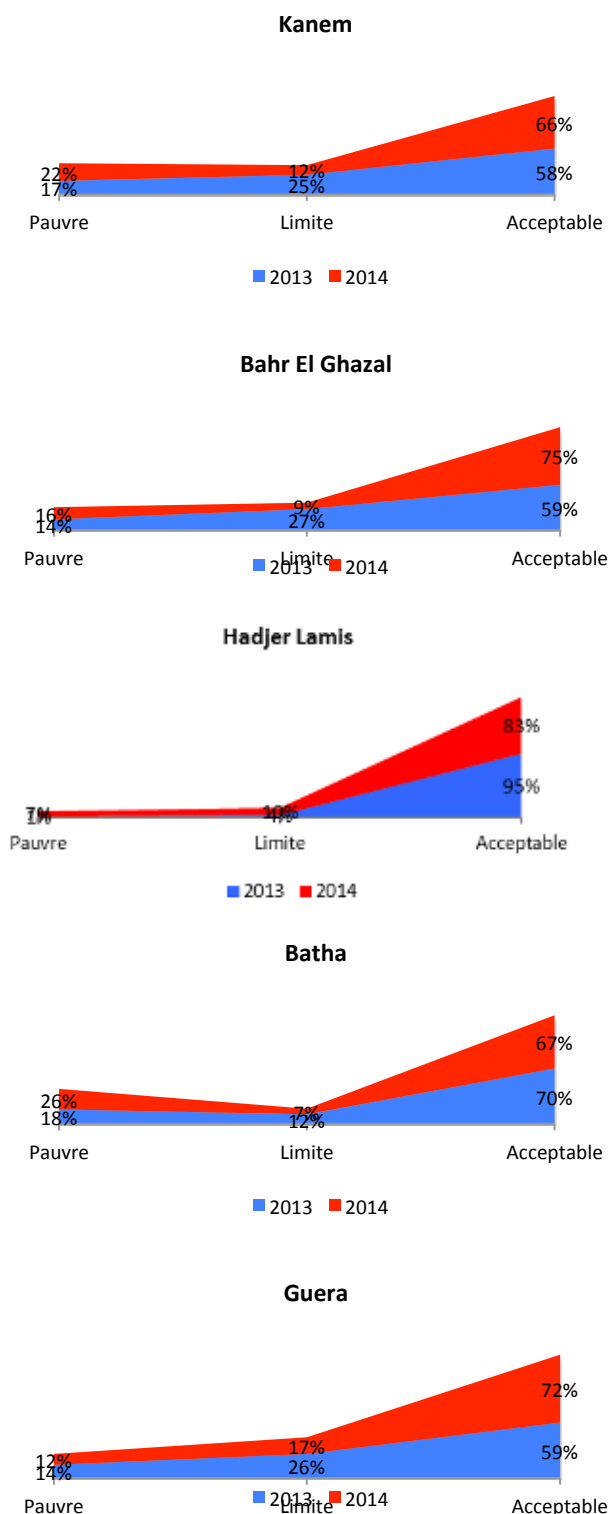
SCA pauvre : accès aux céréales, aux huiles et au sucre mais peu de protéines animales et végétales et absence de fruits et produits laitiers.

SCA limite : supérieure à la classe « pauvre » mais toujours absence de fruits et produits laitiers.

SCA acceptable : accès régulier aux céréales, huiles, sucres, et dans une moindre mesure aux protéines animales et végétales et aussi, à quelques fruits et produits laitiers.

Entre 2013 et 2014, le PAM a estimé que la proportion de ménages ruraux ayant une consommation pauvre dans les 5 régions de l'étude a progressé en passant de 13% à 17%. En examinant l'enquête de référence sur la sécurité alimentaire conjointement effectuée par le PAM et la FAO en 2009 et publiée en 2010, la proportion moyenne de ménages ruraux ayant une consommation pauvre était de 16% traduisant une certaine stabilité. En 2014, la consommation alimentaire est particulièrement à un niveau pauvre dans les régions de Batha (26%), Kanem (22%) et Bahr El Ghazal (16%). Le point commun entre ces différentes zones est qu'elles constituent de grandes régions d'élevage pastoral et agropastoral. Les ménages relevant de ce secteur d'activité apparaissent vulnérables et confrontés à des difficultés de diversification de leur alimentation. La région de Hadjer Lamis présente la meilleure proportion de ménages ayant une consommation acceptable et assez diversifiée (83%).

**Graphique 12 : Evolution du score de consommation alimentaire entre 2013 et 2014**



Source : PAM/ENSA (2013-2014)

## Prévalence à l'insécurité alimentaire

La crise pastorale de 2009-2010 avait eu de graves conséquences sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux du Tchad avec plus de 40% d'entre eux se retrouvant en situation d'insécurité alimentaire (PAM, 2011). Des progrès notables ont permis de réduire de moitié ce taux pour aboutir à une proportion de 21% des ménages ruraux en situation d'insécurité alimentaire. En 2014, cette proportion est restée constante pour s'établir en moyenne à 20% dont 3,6% des ménages en situation d'insécurité alimentaire sévère (Tableau 5).

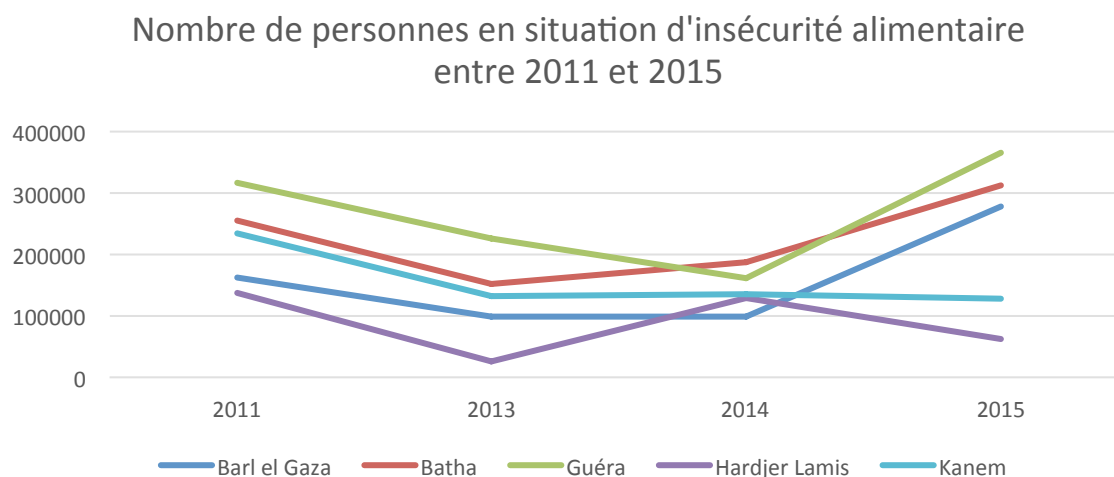
Toutefois, de fortes disparités subsistent au sein de la zone cible dans notre étude. Les ménages soumis au risque d'insécurité alimentaire dans les 5 régions sont de l'ordre de 28,4% ; proportion qui est donc au-dessus de la moyenne nationale.

**Tableau 5 : Evolution de la prévalence à l'insécurité alimentaire en 2013 et 2014**

Régions	Population en insécurité alimentaire globale		Prévalence à l'insécurité alimentaire globale		Prévalence à l'insécurité alimentaire sévère	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kanem	132 560	137 511	38,8%	34%	3,4%	9,5%
Bahr El Ghazel	98 527	97 821	36,8%	32%	4,2%	8,5%
Hadjer Lamis	25 158	128 268	4,3%	19%	0,4%	2%
Batha	151 512	189 748	29,6%	32%	7,5%	15,7%
Guéra	226 309	161 060	42%	25%	8,3%	5,4%

Sources : PAM/ENSA (2013 - 2014)

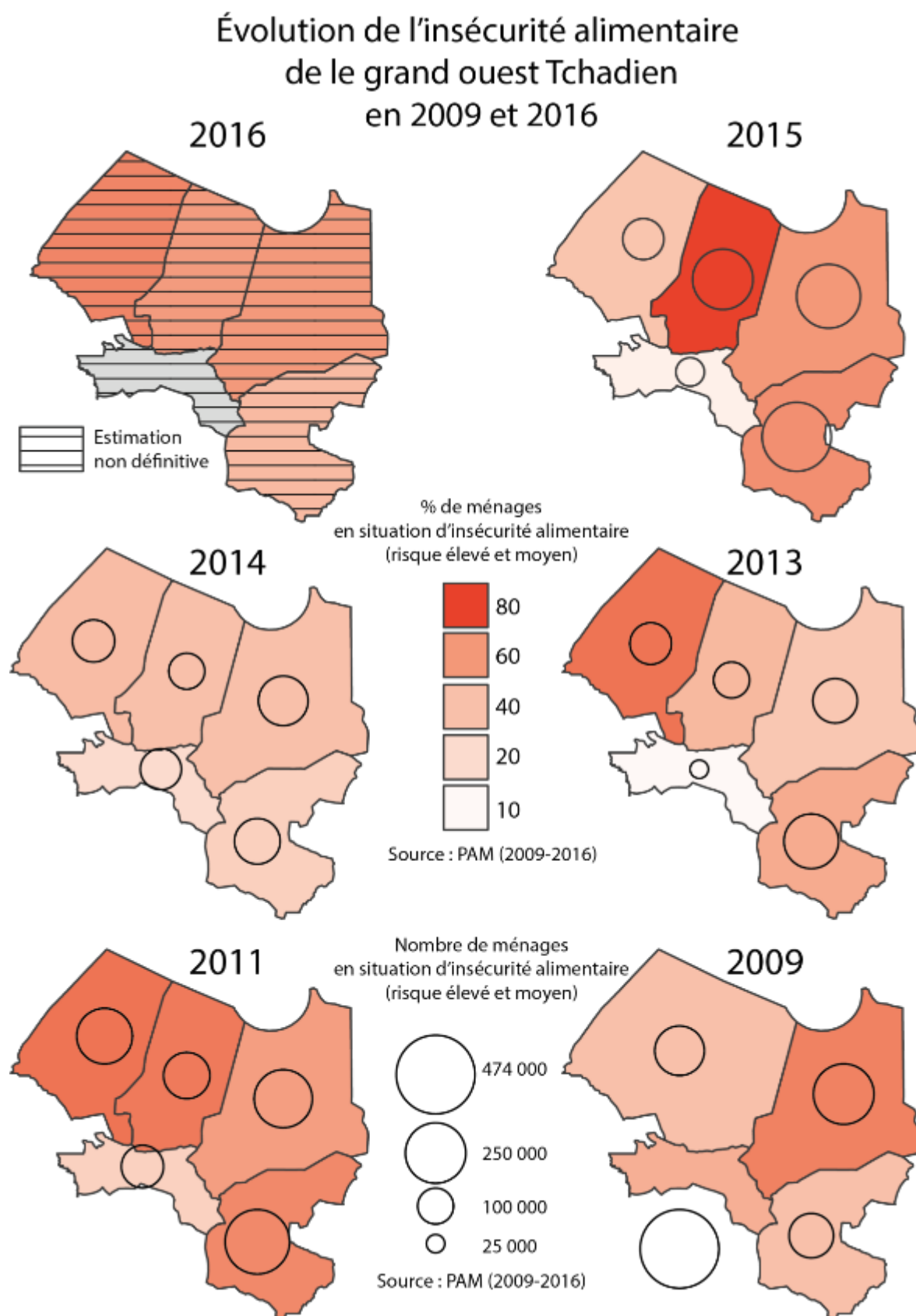
**Graphique 13 : Prévalence de l'insécurité alimentaire en 2013 et 2014**



Source : WFP (2012-2016)

De plus, il apparaît que les régions de Kanem (34%), Bahr El Ghazel (32%) et Batha (32%) font face à une forte prévalence à l'insécurité alimentaire dont une prévalence sévère particulièrement importante à Batha (15,7%). Cela montre que les ménages pastoraux et agropastoraux demeurent fortement soumis au risque d'insécurité alimentaire. Cette situation est illustrée par la carte suivante :

Carte 26 : Evolution de l'insécurité alimentaire entre 2009 et 2016



## Stratégies de survie et d'adaptation

Les ménages ruraux tchadiens ont notamment recours à l'endettement à hauteur de 49% en moyenne pour faire face aux différents aléas (PAM, 2014). Cette proportion de ménages recourant à un emprunt a connu une légère baisse en passant de 52 à 49% entre 2013 et 2014.

La proportion des ménages endettés est particulièrement importante à Bahr El Ghazel et à Kanem où elle atteint 80% (PAM, 2014). Généralement, le principal motif de l'endettement est relatif à l'achat de nourriture avec une moyenne de 65% en 2014. Dans les régions de Bahr El Ghazel et Kanem, l'achat de nourriture représente à plus de 90% la motivation du recours à l'emprunt.

Une analyse plus systématique réalisée dans la région de Guéra dans le cadre de l'étude du PASISAT (2013) a permis de classer les principales stratégies évoquées par les ménages. Par ordre croissant d'importance, les ménages recourent à la cueillette, à l'emprunt et à la vente massive d'animaux. Cette dernière stratégie peut dans certains cas, constituer un indicateur précoce de survenance d'une situation de crise.

## Disponibilité des ressources en eau

Les ressources hydrographiques exploitées au Tchad dans le cadre des activités agropastorales sont les eaux de surfaces et les eaux souterraines. Certaines estimations montrent que les ressources hydriques utilisées pour l'abreuvement du bétail proviennent à hauteur de 30% des eaux de surface pérennes contre 15% pour celles temporaires, 35% de puits traditionnels, et enfin 20% de puits modernes (Sougnabé, 2016). Plus spécifiquement au secteur agricole, le Tchad dispose d'environ 39 millions hectares de terres agricoles dont seulement 5,6 millions sont facilement irrigables (PAM, 2013).

L'enquête sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux en 2013 met en exergue l'importance des forages et des puits traditionnels comme source d'eau en milieu rural. L'origine de l'eau consommée est un aspect important du cadre d'analyse de la sécurité alimentaire. En effet, la consommation des eaux de surface et des puits traditionnels peut se révéler impropre du fait des risques non négligeables de souillure (FAO, 2014). Les régions de Guéra (47,8%) et Batha (26,9%) sont notamment exposées à ces risques avec l'usage respectif plus important de puits traditionnel et d'eau de surface.

**Tableau 6 : Accès à l'eau en 2013**

Région	Robinet Eau courante	Forage	Eau de surface	Puits amélioré	Puits traditionnel
Kanem	0,4%	58,6%	3,4%	4,2%	33,5%
B. El Ghazal	7,9%	63,2%	2,9%	6,3%	19,7%
H. Lamis	6,1%	73%	3,9%	7%	10%
Batha	2,8%	60,9%	26,9%	1,2%	8,3%
Guéra	1,1%	35,5%	8,7%	6,9%	47,8%

Source : PAM/ENSA (2013)

Dans son étude prospective pour le développement pastoral au Tchad, l'IRAM (2014) présente des axes stratégiques pour une meilleure exploitation des ressources hydriques dans les différentes régions de la zone d'étude. Dans la région du Hadjer Lamis, il a été mis en avant les fortes dotations de cette zone avec la présence des fleuves Chari et Logone ainsi que leurs bras respectifs. En outre, cette région dispose d'un important potentiel en termes de mares et d'eau souterraines même si la qualité reste insuffisante. Le rapport suggère notamment la mise en place de puits modernes et l'aménagement de mares dans le Hadjer Lamis. La région du Kanem dispose notamment de puits traditionnels et modernes ainsi que de nombreux ouaddis (cuvettes



oasiennes). Ces derniers doivent faire l'objet d'une meilleure intégration entre les activités agricoles (verger et maraîchage) et pastorales. Le Bahr El Ghazal est marqué par l'existence d'une nappe phréatique offrant une relative disponibilité en eau au niveau des ouaddis. En priorités, des investissements devront être menés avec la mise en place de puits pastoraux, de bassins de rétention ou encore l'aménagement des ouaddis ou cuvettes oasiennes. La région du Guéra, quant à elle, relevant d'un climat soudano-sahélien connaît une pluviométrie plus importante favorable à l'agriculture. Des projets de mise en place de barrages à vocation agricole et pastorale sont à l'étude. Ce dispositif devra être renforcé par un meilleur aménagement des puits pastoraux et des mares pour une bonne transhumance. Enfin, la région de Batha présente un potentiel important avec la présence du fleuve Batha et du lac Fitri, des ouaddis, des mares et des points d'eau temporaires. L'amélioration de ce dispositif passera par la mise en place de puits pastoraux et l'aménagement des berges du fleuve Batha et du lac Fitri.

### Environnement institutionnel relatif aux questions foncières

Au niveau du cadre institutionnel, un des premiers acteurs constitue le Ministère du Développement Pastoral et des Productions Animales notamment à travers la Division de la Gestion des Ressources Pastorales et Hydrauliques. Cette dernière a pour mission, entre autres, de concevoir, coordonner et organiser avec les services concernés une politique foncière relative à l'élevage pastoral. Les questions foncières de manière générale relèvent du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, des Affaires Foncières et des Domaines. Parallèlement à cela, des acteurs importants des questions sont les institutions coutumières à travers l'Association de la Chefferie Traditionnelle du Tchad (ACTT) chargées, en partie, de gestion des conflits fonciers ruraux.

Au Tchad, les règles coutumières et traditionnelles participent à la régulation de l'accès à l'eau et aux terres notamment en milieu rural. Deux systèmes de droit traditionnel coexistent au Tchad : le droit coutumier et le droit musulman.

Globalement, l'accès aux terres cultivables et leur transmission se fait suivant la loi islamique (zone sahélienne et saharienne) et suivant le droit coutumier dans la zone soudanienne. Dans le cadre du domaine coutumier, les principaux acteurs concernés sont les organisations coutumières et les circonscriptions administratives. Dans les grands aménagements hydro-agricoles, les parcelles sont attribuées par les projets et programmes avec l'accord préalable des chefs traditionnels. Il faut noter cependant que le poids de l'autorité territoriale est élevé dans ce mode de distribution de parcelles de terres (Ministère de l'Agriculture, 2005)

Au niveau de l'article 21 relatif aux dispositions de la loi n°24/PR/67 du 22 juillet 1967 portant sur le régime de la propriété foncière et des droits coutumiers, il est stipulé que dans un but de développement agricole, forestier, ou de production animale, l'État peut délimiter, par décret des zones où le statut des terres est obligatoirement légalement défini (Art. 21).

Dans la législation foncière en vigueur, les contraintes spécifiques à l'élevage et au pastoralisme font l'objet d'une faible prise en compte. Il y a un manque de reconnaissance de l'activité pastorale dans le cadre de la législation foncière qui traite de manière générale les droits et obligations des populations en termes d'accès à la terre.

Les acteurs institutionnels doivent revoir la législation foncière, préalablement conçue dans un contexte de faible densité de la population, pour tenir compte du contexte actuel marqué par l'avancée du front agricole et la croissance démographique. Dans le cas contraire, les conflits entre différents acteurs (agriculteurs et éleveurs) risquent d'être récurrents dans les prochaines années (FAO, 2014).

## Analyse des conflits entre agriculteurs et éleveurs

L'analyse des conflits entre agriculteurs et éleveurs au Tchad s'appréhendent notamment à travers l'étude de l'évolution de leurs relations. Sur un plan historique, les pasteurs se sont installés majoritairement dans la zone sahélienne plus favorable à l'élevage pastoral tandis que le Sud du Tchad était plus propice aux activités agricoles. Dès lors, les agriculteurs et les éleveurs entretenaient des relations de complémentarité surtout en saison sèche avec la transhumance vers le Sud. Cela se traduisait par l'approvisionnement en lait et en fumure organique pour les terres cultivables alors que les éleveurs pouvaient bénéficier des céréales des agriculteurs pour leur subsistance.

Cependant, à partir des années 80, on assiste à une forte réduction de ces complémentarités (FAO, 2014). Dans les régions du Sud, agriculteurs détiennent désormais du bétail et n'ont plus besoins des éleveurs à des fins de transport des récoltes, de fumure de leurs terres ou encore pour la fourniture de lait. De même, au Sahel, les éleveurs tendent de plus en plus à la diversification face aux risques de crises climatiques en développant des cultures de céréales pour leur subsistance ou pour générer des revenus complémentaires. Cette situation débouche sur un manque de complémentarité entre ces activités qui deviennent même concurrentes.

On note une extension des terres cultivables sur les espaces pastoraux et une transhumance de plus en plus accrue vers le Sud entraînant de graves tensions entre les agriculteurs et les éleveurs.

Dans la plupart des régions de la zone considérée, on enregistre des tensions récurrentes liées à l'accès aux terres et la gestion des différents points d'eau entre les agriculteurs et les éleveurs (Bonnet et al., 2014). Il est de plus en plus prégnant d'appuyer les instances locales dans la gestion des ressources, la médiation et la prévention des conflits.

Il serait important de prendre en considération dans cette étude, les dynamiques imprimées depuis 2015 par le contexte sécuritaire tendu notamment avec la menace du groupe armé Boko Haram dans la zone frontalière du Nigéria et du Cameroun. Cela a entraîné d'importants déplacements de populations vers des régions tels que le Kanem et Bahr El Ghazel accentuant davantage la pression sur des ressources déjà très limitées et vulnérables aux chocs climatiques. L'examen de la prévalence à l'insécurité alimentaire dans la région de Kanem avait abouti à un taux de prévalence à l'insécurité alimentaire globale de l'ordre de 34% dont 9,5% en situation sévère. Plus récemment, dans cette même zone, le profil humanitaire établi par le Bureau de la coordination des affaires humanitaires (OCHA) en Octobre 2016 atteste que 56% de la population de la région de Kanem est en insécurité alimentaire globale dont environ 25% en situation sévère.

Par ailleurs, la crise économique au Nigéria accompagnée notamment par une forte dépréciation de la monnaie locale (la Naira) peut aussi avoir d'importantes conséquences sur les revenus des ménages pastoraux en 2017 compte tenu de l'importance des exportations vers le Nigéria.

## C - Identifier les tendances et l'impact du changement climatique aux horizons 2030 et 2050

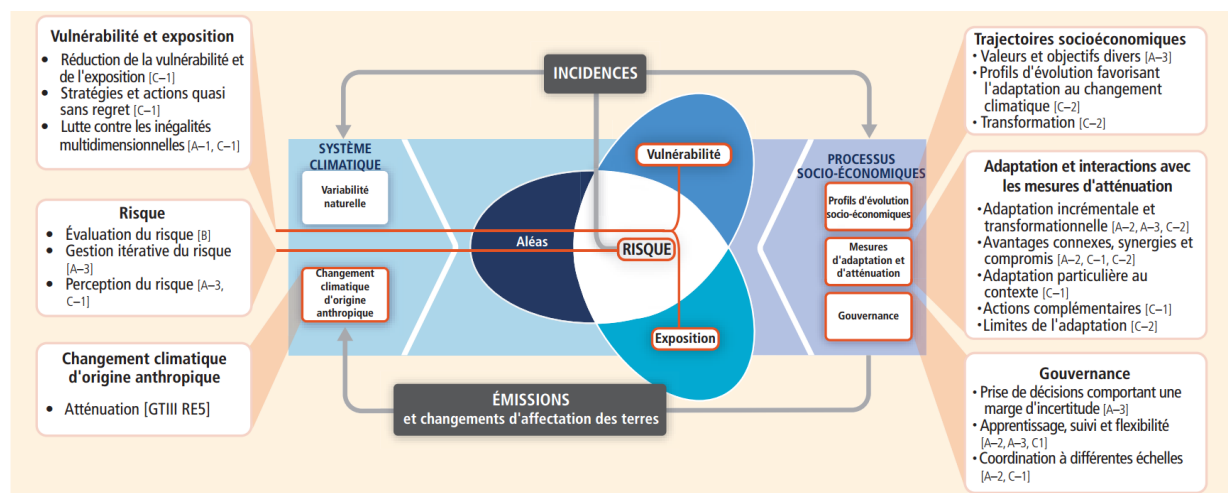
### Méthodologie de l'analyse du changement climatique : l'apport du GIEC

Traiter des questions de l'impact possible du changement climatique nécessite de se référer aux travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Dans le rapport « Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité », le GIEC s'intéresse à la notion de risques pour les systèmes humains et naturels.

Le risque lié au changement climatique est une combinaison entre l'aléa, l'exposition d'une population à cet aléa et la vulnérabilité de cette population à une exposition à un aléa. L'aléa est soumis à un système climatique dont la variabilité naturelle est toujours difficile à apprécier dans le futur proche et lointain. L'exposition et la vulnérabilité des populations à l'aléa dépendent d'une localisation géographique et des processus socio-économiques. Si les processus socio-économiques globaux peuvent avoir une incidence sur le système climatique mondial, l'aléa lui est toujours localisé dans une région ou un espace local.

Dans cette région, l'aléa, la vulnérabilité et l'exposition peuvent être atténués par des décisions de gouvernance et des choix d'adaptation pour modifier à la fois la trajectoire socio-économique et le niveau de prédation sur les ressources naturelles. Il est évident que la trajectoire socio-économique modifie l'écosystème qui lui-même interagit avec l'aléa, l'exposition et la vulnérabilité.

**Figure 1 : Le risque lié au changement climatique**

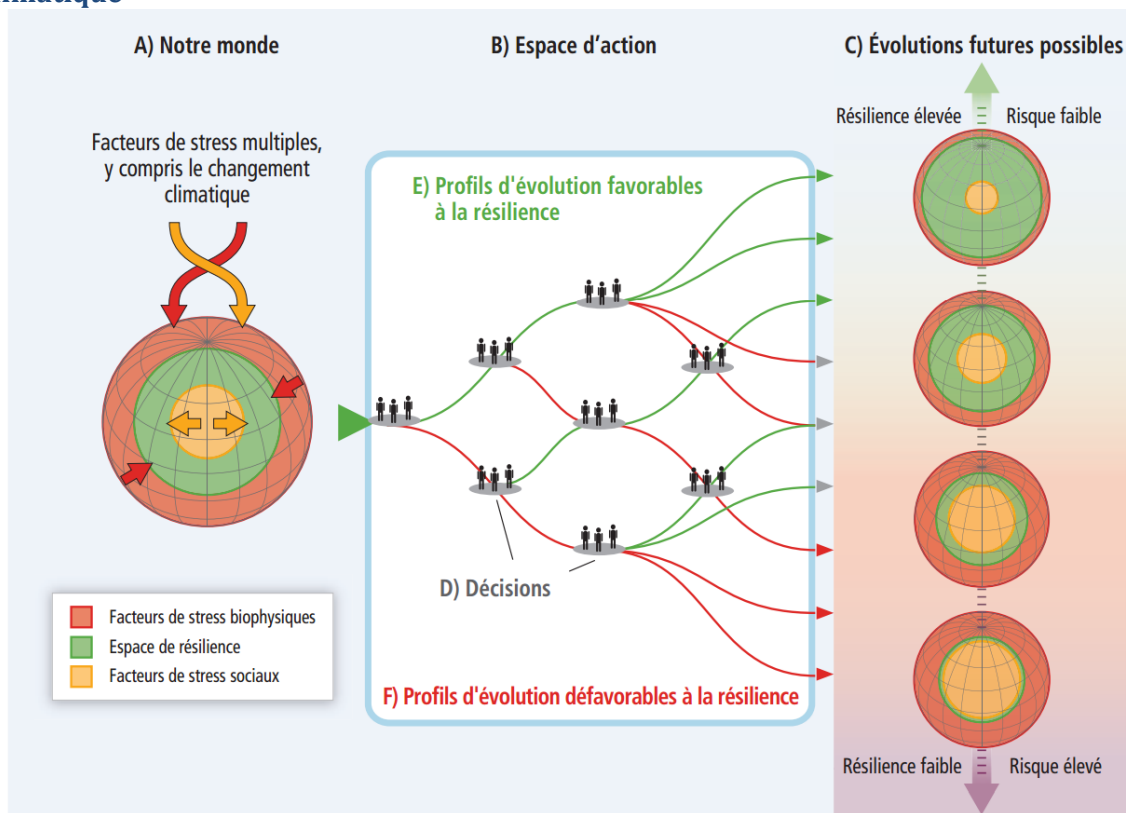


Source : [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf)

Le changement climatique n'est donc pas totalement une fatalité et des mesures peuvent être prises pour se prémunir d'une trop grande vulnérabilité des populations à des aléas extrêmes ou des aléas réguliers. Seulement, toutes les décisions ne sont pas en faveur d'une meilleure résilience. Au contraire, les populations et les décideurs peuvent adopter des stratégies qui augmentent la vulnérabilité, diminuent la résilience et augmentent largement le risque face aux aléas. C'est du moins ce qu'a voulu exprimer le GIEC dans la figure 1 sur «Espace d'action et profils d'évolution favorisant la résilience au changement climatique»

Notre monde comme nous le connaissons aujourd'hui est en train de changer à cause de l'activité humaine. Ce facteur de stress nous met dans un espace d'action où des décisions doivent être prises afin de diminuer notre vulnérabilité collective et augmenter notre résilience face à des risques élevés.

**Figure 2 : Espace d'action et profils d'évolution favorisant la résilience au changement climatique**



Source : [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf)

Le GIEC ne donne pas d'indication sur les décisions à prendre. Il note simplement deux points :

- «Une augmentation de la vitesse et de l'ampleur du changement climatique augmente la probabilité d'un dépassement des limites de l'adaptation»
- «Une transformation des décisions et actions économiques, sociales, technologiques et politiques peut créer les conditions propices à l'adoption de profils d'évolution favorisant la résilience face au changement climatique »

Par ailleurs, le GIEC note dans le Sahel deux tendances à un degré de confiance moyen ou faible :

- «Diminution de la densité du couvert forestier dans l'ouest du Sahel au-delà des changements provoqués par l'utilisation des terres (degré de confiance moyen, contribution majeure du changement climatique)»
- «Déclin des arbres fruitiers dans la région du Sahel (degré de confiance faible, contribution majeure du changement climatique) »

Ces deux derniers points militent en faveur d'une meilleure intégration de la question des arbres dans le complexe agriculture-élevage et occupation du sol. De manière générale, le GIEC conclue qu'«en Afrique, la plupart des gouvernements nationaux mettent en place des systèmes de gouvernance pour l'adaptation. La gestion des risques de catastrophe, l'adaptation des technologies et des infrastructures, les démarches écosystémiques, les mesures de santé publique de base et la diversification des modes de subsistance contribuent à réduire la vulnérabilité, bien que les efforts déployés à ce jour tendent à être isolés. »

Les propositions générales pour le continent sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Risques principaux	Problèmes et perspectives d'adaptation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aggravation des pressions exercées sur les ressources hydriques</b> déjà lourdement sollicitées par la surexploitation et la dégradation, et qui feront face à l'avenir à une demande accrue. Stress dû à la sécheresse exacerbé dans les régions africaines déjà exposées à ce fléau (degré de confiance élevé)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réduction des facteurs de perturbation</b> non climatiques des ressources hydriques</li> <li>• <b>Renforcement des capacités institutionnelles pour la gestion de la demande, évaluation des ressources en eau souterraine</b>, planification intégrée de l'eau et des eaux usées, et gouvernance intégrée des terres et de l'eau</li> <li>• Développement urbain durable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baisse de la productivité des cultures due à la chaleur et à la sécheresse</b> — dont les conséquences sur les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire des pays, des régions et des ménages pourraient être graves — ainsi qu'aux dommages causés par les ravageurs, les maladies et les inondations sur l'infrastructure des systèmes alimentaires (degré de confiance élevé)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptations <b>technologiques</b> (variétés végétales tolérantes au stress, irrigation, systèmes d'observation perfectionnés, etc.)</li> <li>• <b>Amélioration de l'accès des petits producteurs au crédit</b> et à d'autres facteurs de production essentiels ; diversification des modes de subsistance</li> <li>• <b>Renforcement des institutions</b> à l'échelle locale, nationale et régionale pour appuyer l'agriculture (y compris par l'établissement de systèmes d'alerte précoce) et politiques favorables à l'égalité des sexes</li> <li>• Adaptations <b>agronomiques</b> (agroforesterie, agriculture de conservation)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Variations de l'incidence et de l'extension géographique des maladies à transmission vectorielle ou d'origine hydrique</b> dues à l'évolution des températures et des précipitations moyennes et de leur variabilité, en particulier aux limites de leurs aires de répartition (degré de confiance moyen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réalisation des objectifs de développement, et notamment amélioration de l'accès à l'eau potable et des systèmes d'assainissement</b>, et renforcement des fonctions liées à la santé publique telles que la surveillance</li> <li>• <b>Cartographie de la vulnérabilité et systèmes d'alerte précoce</b></li> <li>• Coordination intersectorielle</li> <li>• <b>Développement urbain durable</b></li> </ul>

Source : [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf)

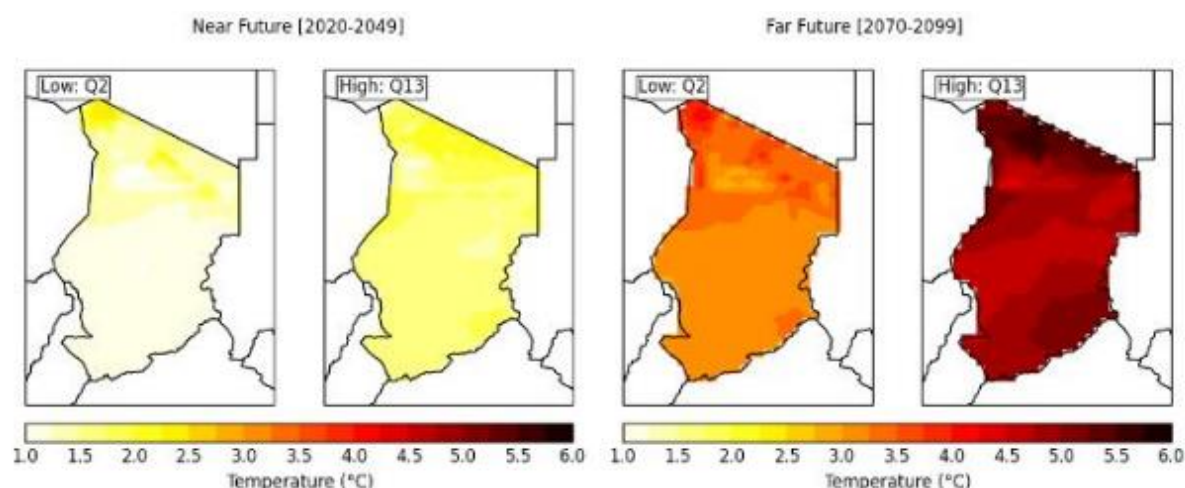
La question hydraulique doit être au cœur d'une gestion adéquate de la ressource par rapport aux besoins des populations. La croissance démographique, l'extension des terres cultivables et l'augmentation des troupeaux forment des pressions supplémentaires sur des ressources déjà limitées. Les systèmes d'alerte précoce doivent s'appuyer sur un renforcement des institutions à différentes échelles. Ces institutions devront promouvoir des adaptations technologiques, agronomiques et écologiques afin d'augmenter l'utilisation de variétés végétales et la sélection d'animaux plus résistants au stress hydrique. La réintroduction des arbres et l'utilisation d'une irrigation raisonnée sont des pistes intéressantes pour remodeler un paysage en voie de désertification. A partir de cette première analyse générale, nous allons analyser l'évolution des aléas climatiques avec les données du projet PARCC et du Programme alimentaire mondial.

## Analyse des données du projet PARCC

Le projet d'Évolution des systèmes d'Aire Protégée vis-à-vis du changement climatique en Afrique Occidentale (PARCC) a réalisé des projections climatiques pour la région de l'Afrique de l'Ouest. Le Centre Hadley pour la recherche et la prévision climatique (MOHC) a fourni des projections climatiques à haute résolution pour ce projet. Des simulations de modèles climatiques régionaux (MCR) ont été produites sur la période allant décembre 1949 à décembre 2099 en utilisant le système de modélisation climatique régionale PRECIS.

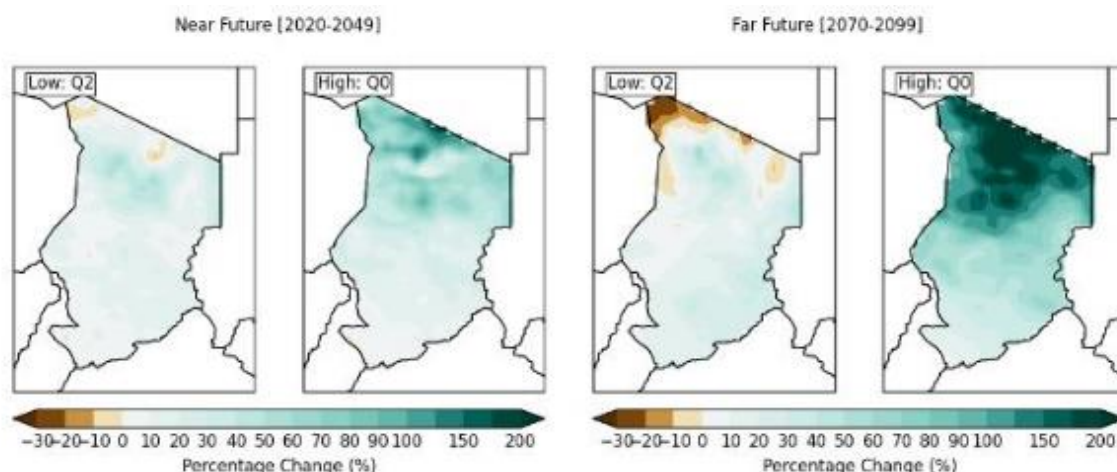
Pour le Tchad, le MOHC estime possible l'accroissement du couvert végétal de prairies dans les écosystèmes arides et semi-arides du centre du Tchad. Cependant, cette conclusion dépend avant tout des projections de précipitations qui sont incertaines. Selon le MOHC, les projections sur la variation de la précipitation totale pendant la saison pluvieuse (Juillet-Août-Septembre) sont considérées comme plausibles. Les projections sur la variation future des températures moyennes annuelles au Tchad pour la fin du 21<sup>ème</sup> siècle indiquent une augmentation significative de 3 à 5°C (niveau de confiance élevé). Les plus fortes hausses de températures se produisent surtout dans les zones nord et sud-est du pays. En général, les pourcentages de hausse de précipitation sont plus grands dans le nord du Tchad, bien que les plus grandes hausses absolues se produiront dans le sud.

**Carte 27 : Projections des températures au Tchad de 2020 à 2099 (°C)**

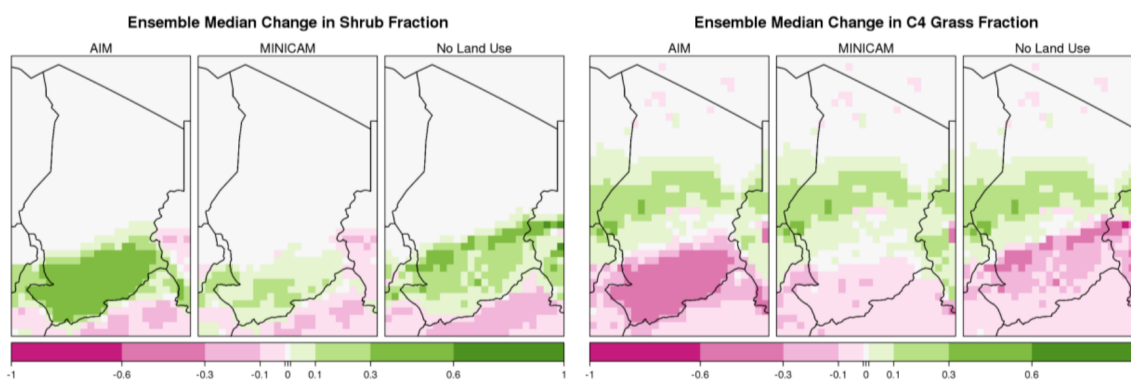




**Carte 28 : Evolution de la pluviométrie entre 2020 et 2099 (% par rapport à 1970-2000)**



**Carte 29 : Evolution de la biomasse (savane et parcours)**



Les conclusions du MOHC sont que les «variations prévues de la couverture arbustive (à gauche) et herbeuse (à droite) pour les trois scénarios d'utilisation des terres, en utilisant les projections du membre médian de l'ensemble (Q9). Les projections pour une augmentation de la couverture végétale dans le centre du Tchad sont liées à des augmentations plausibles des précipitations, tandis que les variations dans le sud du Tchad sont plus étroitement liées à la température (forte conviction). Il convient également de noter que les types de végétation indiqués sont une simplification de la végétation réelle que l'on trouve in situ. Par conséquent, lors de l'interprétation de ces résultats, l'utilisateur doit mettre les variations indiquées ci-dessous dans le contexte de la végétation qui existe actuellement à cet endroit. Par exemple, la végétation boisée dans les écosystèmes de savane est caractérisée par une couverture arbustive plutôt que par une couverture arborée, donc les augmentations de la couverture arbustive peuvent être interprétées comme une augmentation de la végétation boisée».

### Analyse des données Banque Mondiale : température et pluviométrie

La Banque mondiale met à disposition des données climatique sur le « Portail des connaissances sur le changement climatique ». Ces données sont issues d'une série de modèles comme le MCG (modèles climatiques mondiaux ou modèles du système terrestre) qui capte la complexité non linéaire de la Terre pour représenter les changements à travers le système climatique pour les processus et les contextes clés.

La collection de modèles présentés sur le « Portail des connaissances sur le changement climatique » représente les meilleures données actuellement disponibles pour décrire les

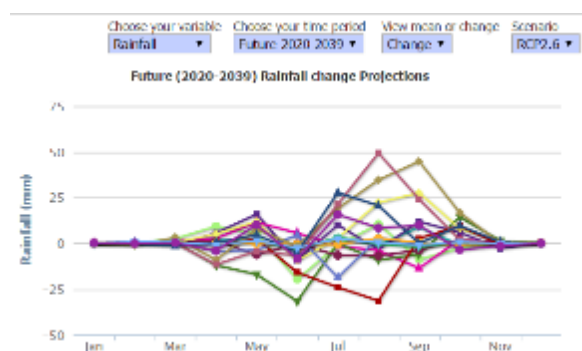
changements futurs probables des températures et des précipitations à travers le monde. La collection analysée ici est un sous-ensemble représentatif de la distribution complète du CMIP5 utilisée par le 5e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Les données climatiques utilisées dans ce rapport sont issues du scénario RCP2 2.6 et scénario 8.5. Le scénario RCP2.6 correspond au scénario optimiste au niveau du forçage radiatif. A l'inverse, le scénario RCP 8.5 est considéré comme le scénario « *business as usual* » avec une augmentation continue et maintenu du forçage radiatif jusqu'en 2100. Les données sont des évolutions par rapport à la normale (1980-2010) en stock de pluviométrie et température. Chaque graphique représente plusieurs modélisations selon un scénario. La variabilité inter-modèle est un paramètre important à prendre en compte puisque le futur est incertain. Nous avons extrait les données RCP 2.6 et 8.5 pour les périodes allant de 2020-2039 et 2040-2059.

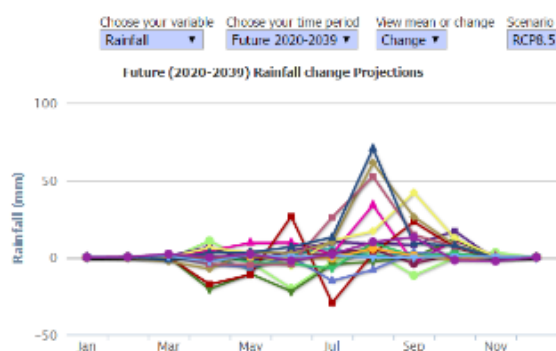
### Perspective à 2030

Pour les données pluviométriques à l'horizon 2020-2039, les différentes simulations montrent une évolution positive des pluies notamment dans la période de juillet et octobre. A noter que deux sous-scénarios montrent aussi la possibilité de pluies plus faibles entre mai et juillet. Selon la trajectoire actuelle (RCP 8.5), l'augmentation des pluies serait nettement plus concentrée au mois d'août. Certains scénarios voient une légère augmentation des pluies en juin et en septembre avec une possibilité de diminution des pluies notamment en avril, mai et juillet. La différence entre le scénario RCP 2.6 et RCP 8.5 se situe sur la période d'augmentation des pluies, plus étendue dans le cas optimiste, plus resserrée dans le cas extrême.

**Graphique 14** Changement de pluviométrie en 2020-2039 Scénario RCP 2.6 (scénario optimiste)

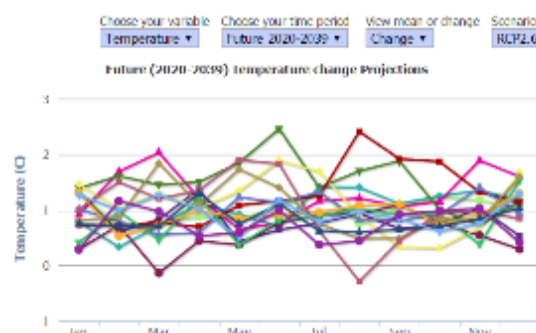


**Graphique 15** Changement de pluviométrie en 2020-2039 Scénario RCP 8.5 (trajectoire actuelle)

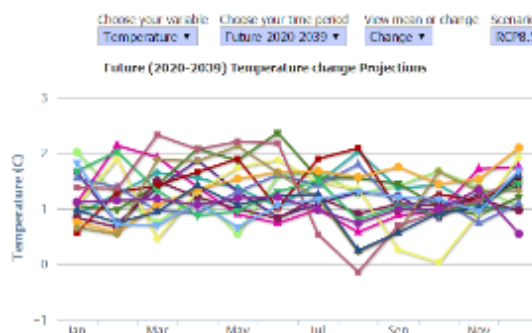


<sup>2</sup> Representative Concentration Pathway

**Graphique 16 Changement de température en 2020-2039 Scenario RCP 2.6 (scénario optimiste)**



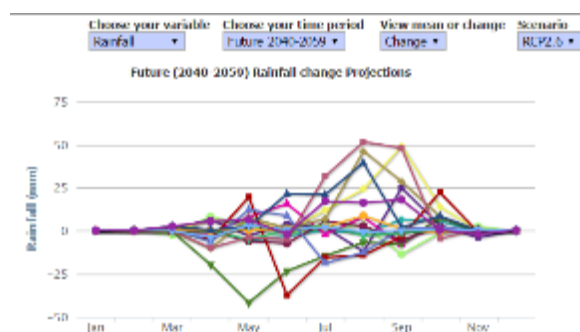
**Graphique 17 Changement de température en 2020-2039 Scenario RCP 8.5 (trajectoire actuelle)**



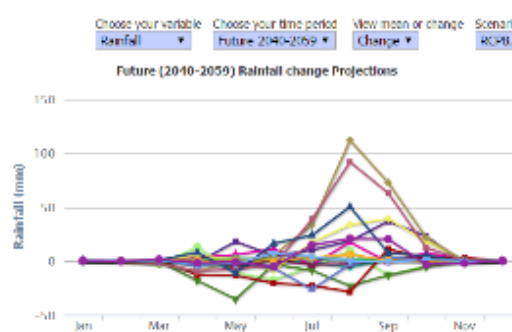
L'écart de température en 2020-2039, présenté par les différentes simulations du scénario 2.6, est en moyenne d'un degrés avec une variabilité comprise entre 0.5 et 1.5°C en plus en moyenne sur l'année. La période allant de novembre et mars reste la plus variable en augmentation toutes simulations confondues. Les mois de mai à octobre subissent moins de variabilité sauf dans des simulations extrêmes au mois d'août. Dans le scénario 8.5, l'augmentation moyenne des températures serait de 1.5 degrés avec une très forte variabilité en début d'année qui diminue de septembre à décembre.

Perspective à 2060

**Graphique 18 Changement de pluviométrie en 2040-2059 Scenario RCP 2.6 (scénario optimiste)**



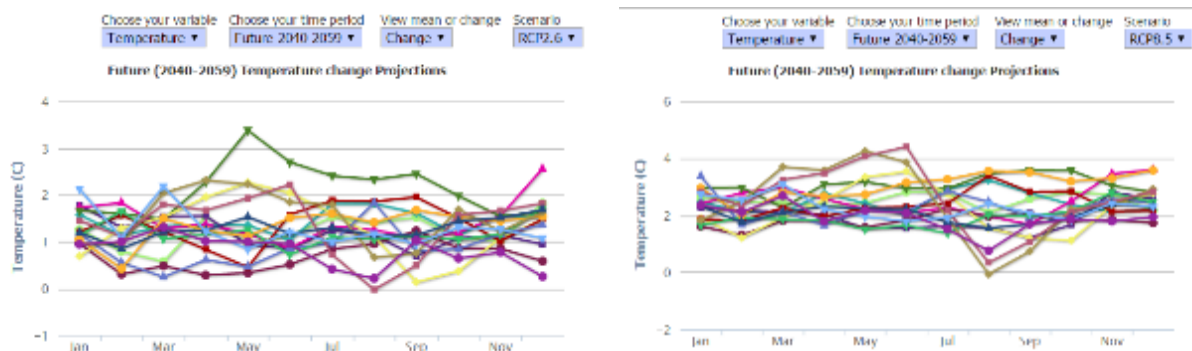
**Graphique 19 Changement de pluviométrie en 2040-2059 Scenario RCP 8.5 (trajectoire actuelle)**



Les simulations de pluviométrie pour la période 2040-2059 montre une augmentation de la pluviométrie dans le scénario 2.6 sur l'ensemble de la période allant de juin à octobre avec deux simulations négatives entre mars et septembre. Dans le scénario 8.5, l'augmentation des précipitation est nette sur deux simulations sur la période juillet octobre. Les simulations négatives sont néanmoins plus convergentes sur 4 simulations. Autrement dit, dans le scénario RCP 2.6, il est probable qu'une augmentation des pluies se poursuivent mais dans le cas RCP 8.5, il y a autant de chance d'avoir une diminution des pluies sur les périodes de cultures qu'une très forte augmentation.

**Graphique 20 Changement de température en 2040-2059 Scenario RCP 2.6 (scénario optimiste)**

**Graphique 21 Changement de température en 2040-2059 Scenario RCP 8.5 (trajectoire actuelle)**



Les simulations RCP 2.6 tendent vers une moyenne des températures à 1.25°C de plus alors que le RCP 8.5 estime le réchauffement à 2.25°C. Dans le scénario optimiste, la variabilité est forte de mai à septembre mais plus faible entre octobre et mars. Dans le scénario 8.5, la variabilité augmente fortement entre mai et octobre avec deux scénarios qui tendent à montrer une forte augmentation de la température en mars-juillet avec une chute de l'augmentation en juillet-septembre.

### L'approche de l'IRAM : le changement climatique et l'élevage pastoral et agropastoral

Dans *l'étude prospective : systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad*, l'IRAM s'intéresse aux impacts du changement climatique sur les sociétés pastorales. Ce rapport s'appuie là aussi sur des scénarios d'évolution du climat, aux horizons 2050 et 2100 et développe une analyse sociale de l'évolution des défis auxquels les sociétés pastorales et agricoles devront faire face dans les années à venir. Selon l'étude, les élevages mobiles en zone sahélienne possèdent une forte résilience aux aléas climatiques. La mobilité est une réponse aux variations du climat. Il faut distinguer les déplacements quotidiens de la mobilité saisonnière. La mobilité saisonnière permet d'adapter la conduite du troupeau face aux aléas climatiques normaux. Ces élevages mobiles sont donc une résilience climatique intrinsèque. A l'inverse, les élevages sédentaires ont un niveau plus élevé de risque face aux aléas normaux et exceptionnels. Au cours des années 70 et 80, les grandes sécheresses ont principalement décimé les troupeaux les moins mobiles. Les grands transhumants ont aussi subi des pertes mais beaucoup moins élevées.

Seulement, les pertes de cheptel liées aux crises climatiques précédentes ont tendance à favoriser la sédentarisation, totale ou partielle, des populations pastorales. Ces dernières investissent dans l'agriculture sédentaire et diversifient les espèces animales en favorisant les troupeaux de petits ruminants. Cette réduction de la mobilité pastorale diminue la résilience des agro-pasteurs et augmente leur niveau de risque face à des aléas climatiques exceptionnels plus intenses. Face à cette connaissance historique, le rapport propose deux scénarios d'évolution constatés avec dans un cas l'augmentation des précipitations et dans l'autre cas une diminution des précipitations. Même si les simulations des modèles climatiques annoncent presque toutes l'augmentation des précipitations, il faut savoir raison garder et prendre en compte l'hypothèse d'une diminution des précipitations.

Dans l'hypothèse d'une augmentation des précipitations, il est possible que les activités pastorales remontent vers le nord notamment les troupeaux de camélins. L'augmentation de l'humidité pourrait favoriser les insectes et le développement de maladies. La remontée des populations pastorales vers le nord ne serait pas synonyme d'apaisement des conflits puisque les terres agricoles remonteraient elles aussi. Enfin, la répartition des précipitations devra être grandement étudiée car ce sera l'élément clé de l'évolution des systèmes. Il faudra donc étudier : « Le nombre de jours de pluies utiles, l'intensité des précipitations, les dates de démarrage et de

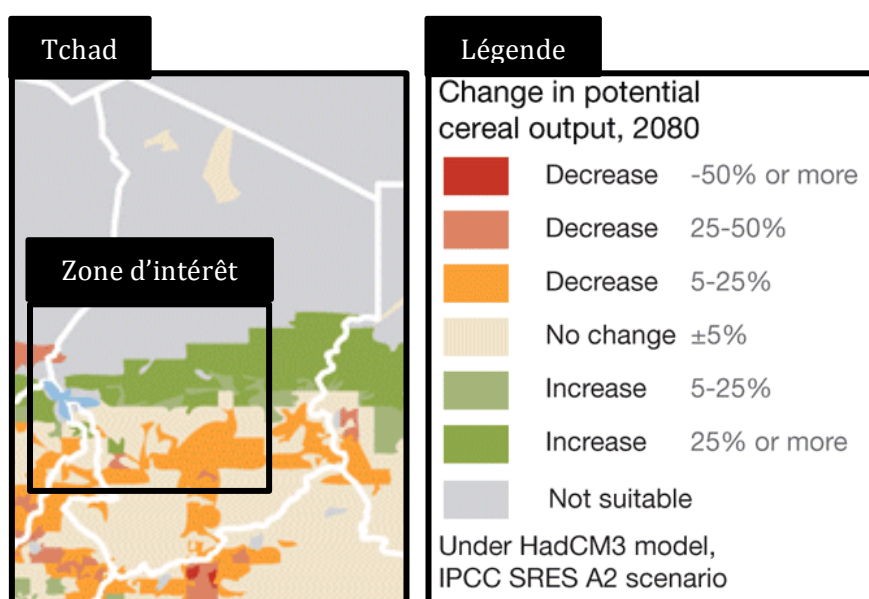
fin de la saison des pluies » pour connaître l'évolution réelle. Les simulations nous donnent une première idée.

Dans l'hypothèse d'une diminution des précipitations il est fort probable d'observer une réduction de la biomasse fourragère. Il y aurait un renforcement des tendances qui ont été à l'œuvre à partir des années 70 et 80, avec des séjours prolongés dans le sud et une évolution vers des systèmes agro-pastoraux. Cette diminution des précipitations affectera donc en premier lieu les populations déjà fragilisées par les crises précédentes et ajoutera à l'insécurité alimentaire déjà existante.

### Impact du changement climatique sur l'agriculture et l'élevage

Dans un article publié en 2007, Challinor et al. Estiment l'impact du changement climatique sur la production céréalière à partir du modèle HadCM3 et du scénario IPCC SRES A2. Pour le Tchad, les résultats montrent une augmentation de 25% ou plus à l'horizon 2080 dans la partie centrale de la région de l'ouest. En revanche, les estimations sont nettement plus négatives pour le sud de la partie de Guéra où la diminution de la production de céréales est estimée entre 5 et 25%. Cette conclusion interpelle car dans la même région, les évolutions seront contrastées.

Carte 30 : Estimation de la variation de la production céréalière à l'horizon 2080



Source : Challinor et al. (2007)

## **D - Identification des stratégies de gestion des risques et des options pour orienter la conception d'un projet FIDA à venir**

### **Stratégie et gestion des risques**

Comme pour la plupart des pays sahéliens, les agropasteurs du Tchad évoluent dans un environnement de risques qui génèrent des pertes importantes à la fois dans leurs systèmes de production et leurs conditions d'existence. L'élevage de ruminants, élément essentiel des moyens de subsistance de la majorité des communautés agropastorales du Tchad, n'y échappe pas. Plusieurs pertes animales liées à la sécheresse subsistent en raison de l'augmentation du risque climatique et de la prévalence des maladies animales, de la dégradation des pâturages, de l'accès limité à l'eau, des conflits, l'entrave à la transhumance transfrontalière et la disparition de débouchés commerciaux régionaux du Nigeria et de la Centrafrique vitaux pour le Tchad car garant du maintien de prix du bétail relativement élevés. Pour la majorité des éleveurs, le bétail représente une source importante de moyens d'existence et sa perte peut déclencher une descente soudaine et parfois irréversible dans la pauvreté et la privation. Ainsi donc, dans le contexte agropastoral tchadien, le changement climatique est à la fois une source directe de pertes et un facteur aggravant de risques de nature économique, sanitaire, sociale et politique.

Compte tenu des diverses sources de pertes notamment dans le secteur de l'élevage, il serait au préalable nécessaire de procéder à une étude rigoureuse des risques visant à établir un inventaire et une évaluation détaillés des risques dans les sous-secteurs de l'élevage et à proposer. Aussi il faudra, dans la mesure du possible, disposer d'informations concernant leur probabilité et leurs effets sur l'économie nationale, le secteur en lui-même ainsi que leurs incidences sur les moyens de subsistance des producteurs ruraux et pour finir, imaginer des options d'intervention efficaces de gestion et de couverture. Autrement dit, il s'agira de définir le profil de risques du Tchad en identifiant, quantifiant, priorisant et couvrant les risques en élevage de ce pays.

Il s'agira concrètement de :

- Identifier de manière exhaustive les principaux facteurs de risques (incluant le changement climatique comme facteur direct et indirect) entraînant des pertes dans le secteur de l'élevage ;
- Procéder à une estimation de leur probabilité d'occurrence ;
- Analyser leurs répercussions sur l'économie au sein des ménages, des territoires et de l'économie nationale ;
- Identifier et d'évaluer les outils et moyens d'action existants en matière de gestion des risques sectoriels ;
- Déterminer les principaux manquements en matière de gestion publique et privée des risques ;
- Identifier les besoins en termes d'appui à la gestion des risques ;
- Fournir des orientations pour la priorisation des risques et les outils de gestion à mettre en place des sous-secteurs de l'élevage en précisant ce qui relèvera de l'adaptation, de la mitigation et du transfert des risques.



L'analyse des résultats de l'état de lieux et des tendances évolutives des systèmes de productions agropastorales des régions du Kanem, de Bar El Gazel, de Hadjer Lamis, du Batha, et du Guéra, justifie la conception d'un projet de développement agropastoral intégré pour accompagner leur durabilité conformément aux axes de la stratégie nationale de développement pastoral (SNDP 2016).

Bien que disposant intuitivement d'un a priori favorable, le sous-secteur de l'élevage du Tchad, à l'instar des autres pays sahéliens, reste très faiblement documenté de façon à éclairer les processus de prises de décision. Le principal challenge consistera alors à produire des connaissances avec des évidences scientifiques basées sur des indicateurs de suivi clairement documentés pour faciliter la prise de décision et fournir un cadre opérant d'évaluations ex et post ante des effets des politiques publiques et/ou des investissements privés.

Cependant, les différentes interventions de l'État visant à appuyer le secteur de l'Élevage menées jusqu'à présent ont montré leur limite. Elles sont restées trop souvent le produit d'une réflexion menée par des techniciens et autres décideurs, sans une véritable prise en compte des préoccupations réelles des acteurs, ni de leur implication dans l'élaboration des diagnostics, des objectifs et des priorités à mettre en œuvre. C'est pourquoi, certaines réformes envisagées se sont heurtées à la résistance de certains bénéficiaires. Les préoccupations d'ordre technique ont pris le pas sur les questions institutionnelles non moins importantes, notamment celles liées à l'organisation des éleveurs et au renforcement de leurs capacités. De plus, la question du foncier pastoral n'a pas fait l'objet d'une réflexion approfondie. À cela, s'ajoute d'autres insuffisances : absence d'une vision globale et prospective, faible cohérence des interventions ou encore déficit de concertation entre les principaux acteurs du secteur dans la définition des politiques.

## Objectifs du projet

### Objectif global

L'objectif global de développement du projet est de réduire la vulnérabilité et d'accompagner l'adaptation des populations agropastorales des régions du Kanem, de Bar El Gazel, de Hadjer Lamis, du Batha, et du Guéra, face aux changements globaux en perspective.

Il s'inscrit fondamentalement dans la droite ligne de la stratégie nationale de développement pastoral (SNDP 2016) du Tchad et en adéquation avec deux des quatre piliers du COSOP<sup>3</sup> du FIDA, notamment : i) la sécurisation du potentiel productif des zones les plus vulnérables par une meilleure gestion des ressources naturelles ; et ii) la responsabilisation progressive des communautés locales par la consolidation de groupement de base et d'organisations rurales

---

<sup>3</sup> Document de Stratégie du FIDA ()

## Objectifs spécifiques

Plus spécifiquement le projet vise à : i) améliorer la productivité des systèmes agropastoraux ; ii) améliorer les conditions de vie et les capacités des agropasteurs, ii) faciliter l'accès des producteurs aux infrastructures de production et services socio-économique de base ; iii) accompagner la gestion concertée des ressources et des espaces pour sécurisation durable des systèmes de production agro-pastoraux.

## Description du projet

### Composantes du projet

Pour traduire les différents objectifs spécifiques, le projet sera structuré autour de quatre composantes majeures :

- 1° Amélioration de la gestion concertée des ressources agropastorales :
- 2 Réalisation d'infrastructures adaptées à un développement agropastoral ;
- 3° Diversification et renforcement des capacités des acteurs agropastoraux ;
- 4° Coordination et gestion du projet

### Composante 1 : Amélioration de la gestion concertée des ressources agropastorales

Cette première composante doit améliorer la gestion spatio-temporelle des ressources naturelles (hydriques, fourragères naturelles, résidus agricoles) disponibles très fortes variabilités (saisonniers et annuelles) et leur l'accessibilité aux communautés agropastorales et leur cheptel. Elle sera mise en œuvre à travers deux sous-composantes

Sous-composante 1.1 : Sécurisation de la transhumance et l'accès aux ressources naturelles :  
Pour garantir la mobilité indispensable au pastoralisme et sa complémentarité avec les autres systèmes de production agricoles, il s'agira ici de favoriser l'adoption d'un cadre juridique et législatif national pour clarifier les droits des éleveurs sur l'accès aux ressources naturelles (eau, pâturages, foncier) et définir des règles d'usage des ressources partagées

#### Les activités prévues sont :

- i) L'explicitation des droits réciproques devront accompagner la diffusion généralisée du contenu des textes (lois, codes et décrets) sous une forme accessible à tout citoyen ;
- ii) L'évaluation des facteurs bloquant de l'adoption du Code pastoral ;
- iii) La redynamisation du processus d'adoption du Code pastoral

#### Les résultats attendus sont :

- i) Les textes et lois disponibles sont actualisés, traduits et largement diffusés ;
- ii) Une étude d'évaluation du Code rural est disponible ;
- iii) Le processus de finalisation/adoption du Code pastoral est effectivement relancé.

Sous-composante 1.2 : Aménagement concerté des zones de transhumance : Il s'agit de créer et/ou de renforcer les cadres multi-niveaux (locaux, nationaux, régionaux) existants pour anticiper, réduire et gérer les conflits d'usages entre agriculteurs et transhumants (promouvoir l'application du Code pastoral) afin d'élaborer des plans d'aménagement agropastoraux durables. Les expériences de cogestion fonctionnelles feront l'objet d'une capitalisation pour assurer leur diffusion auprès des communautés bénéficiaires des régions d'intervention.

#### Les activités préconisées sont :

- i) La capitalisation d'expérience des commissions mixtes sédentaires/transhumants ;

- ii) L'utilisation d'outils de représentation cartographie et de démarches participatives (GPS, SIG, jeux de rôle...) pour l'élaboration des plans d'aménagement agropastoraux ;
- iii) L'animation des cadres mixtes pour la planification des infrastructures d'aménagement (couloirs de transhumance, aires de pâturage, points d'eau pastoraux...) ;
- iv) Le renforcement des compétences des acteurs du projet aux outils de sensibilisation et prévention des conflits (SPC) ; v) le balisage concerté des pistes.

Les résultats attendus sont :

- i) La production d'un guide de création et d'animation de commissions mixtes,
- ii) L'élaboration d'outils et de supports cartographiques appropriés à la planification des aménagements pastoraux intégrés ;
- iii) La mise en place d'un système de suivi évaluation des réalisations et des impacts du projet sur l'atténuation des conflits d'usages

## **Composante 2 : Réalisation d'infrastructures adaptées à un développement agropastoral**

Cette deuxième composante est sensée créer et/ou réhabiliter des infrastructures de production ou de transformation adaptées aux besoins de développement durable des populations agropastorales de la zones d'intervention. Elle sera mise en œuvre trois sous-composantes complémentaires :

Sous-composante 2.1 : Développement d'infrastructures de production agropastorale : Il s'agira de construire ou de réhabiliter des points d'eau pastoraux (puits, mare, forage...), des magasins de vente/stockage d'aliments de bétail, de baliser des pistes ou des couloirs de transhumance, de tracer des pare-feu dont la gestion et l'entretien seront assurés par les commissions mixtes. Le choix de leur implantation fera l'objet d'accords sociaux négociés entre les différents bénéficiaires et usagers

Sous-composante 2.2 : Création d'infrastructures de transformation agropastorale : Il sera question d'édifier ou réhabiliter des marchés, des aires d'abattage, des unités de fabrication de vente/stockage d'aliments bétail, des mini-laiteries, dont la gestion et l'entretien seront assurés par les commissions mixtes. Le choix de leur implantation fera l'objet d'accords sociaux préalables et négociés entre les différents bénéficiaires et usagers.

Sous-composante 2.3 : Fourniture de services sociaux de base : il s'agira d'améliorer l'accès aux services en matière de santé de base, éducation mobile et santé animale adaptés au contexte social des communautés agropastorales. Le projet viendra compléter les acquis du PRODER-K<sup>4</sup>, du PADER-G<sup>5</sup> et du PROHYPA<sup>6</sup>

Les activités prévues sont :

- i) L'inventaire cartographique et le diagnostic de l'état des infrastructures de transformations existants pour orienter la planification des investissements ;
- ii) La réalisation d'études sociales et environnementales de réinstallation des populations pour atténuer les impacts des infrastructures ;
- iii) Le renforcement des capacités de gestion et de gouvernance des usagers et acteurs locaux

Les résultats attendus de ces deux sous-composantes sont :

- i) Une base de données spatiales actualisées et opérationnelles des infrastructures agropastorales de production et de transformation ;
- ii) La réalisation effective des infrastructures correspondant aux besoins des communautés bénéficiaires,
- iii) Les compétences des acteurs chargés de la gestion et de la gouvernance de ces infrastructures sont renforcées.

### Composante 3 : Diversification des revenus et renforcement des capacités des agropasteurs

Cette troisième composante vise à accompagner les agropasteurs dans l'innovation d'activités génératrices de revenus (AGR) et de formations professionnelles adaptées à leur employabilité dans d'autres filières économiques de leur système de production.

Sous-composante 3.1 : Promouvoir des activités génératrices de revenu. Avec les agropasteurs, il s'agira d'identifier et/renforcer les opportunités de moyens de subsistance alternatifs, avec une attention particulière à l'amélioration du niveau de vie des couches les plus vulnérables de la population dans les zones cibles, ainsi que les femmes et les jeunes. Le projet appuiera le financement d'activités susceptibles de promouvoir la diversification pour réduire la vulnérabilité des ménages agropastoraux.

Les activités prévues sont :

- i) Une étude de capitalisation d'expérience des AGR ;
- ii) Identification d'AGR innovantes et rentables ;

Les résultats attendus de ces deux sous-composantes sont :

- i) la production d'un rapport de synthèse et d'un guide de création d'AGR ;
- ii) le financement au démarrage d'AGR éligibles

---

<sup>4</sup> Projet de développement rural du Kanem

<sup>5</sup> Programme d'Appui au Développement Rural dans le Guéra

<sup>6</sup> Projet d'Hydraulique Pastorale en Zone Sahélienne

Sous-composante :3.2 : Renforcer les compétences des agropasteurs. En partenariat avec le FONAP <sup>7</sup>, il s'agira d'identifier les besoins d'alphabétisation, de formations et/ou d'apprentissages professionnels des communautés de base bénéficiaires et leurs organisations afin d'améliorer les capacités de gestion financière de leurs AGR et de gouvernance des infrastructures de production et de transformation.

Les activités prévues sont :

- i) L'identification des besoins de renforcement de capacités (des agropasteurs ;
- ii) L'organisation des sessions d'alphabétisation, de formations et apprentissages professionnels ;
- iii) La valorisation de la fumure animale ;
- iv) La diversification des productions agricoles (maraîchage) ;
- v) La diffusion de plantes à cycles court

Les résultats attendus sont :

- i) La finalisation d'un plan de formation adaptée aux besoins des bénéficiaires,
- ii) Le renforcement effectif des compétences techniques et professionnelles des agropasteurs et leurs représentants,
- iii) Une meilleure efficience des systèmes agro-pastoraux face aux changements climatiques

#### Composante 4 : Coordination et gestion du projet

Cette quatrième composante est axée sur la coordination de la mise en œuvre des composantes et la gestion du projet, y compris : i) la gestion fiduciaire, ii) le suivi et évaluation (S&E), iii) l'appui méthodologique aux opérateurs, iv) la production et la diffusion de connaissances scientifiques et techniques, v) la communication vi) le suivi des mesures d'atténuation liées aux mesures de protection ; vii) les relations avec les autorités et partenaires de mise en œuvre.

---

<sup>7</sup> Fonds National d'Appui à la Formation Professionnelle

## Conclusion

Le développement des pratiques agro-pastorales dans le grand ouest du Tchad s'explique autant par la résultante d'une série de crises climatiques qui a forcé une partie des populations pastorales à se fixer et à pratiquer l'agriculture que par l'augmentation d'une pression démographique à la fois urbaine et rurale qui entraîne une demande en céréales et autres produits agricoles. Si le pastoralisme conserve la mobilité pour gérer les aléas climatiques saisonniers et interannuels, les agro-pasteurs sont eux contraints dans la gestion de leur déplacement et se retrouvent plus vulnérables. D'autre part, l'extension des terres agricoles et la prédation anthropique sur les terres de savanes, notamment pour le bois de chauffe, augmentent la vitesse de désertification des milieux et d'une avancée des dunes sableuses en direction du sud. L'augmentation de la productivité des troupeaux doit donc être raisonnée avec une consolidation des pâturages à l'échelle des terroirs villageois, une sécurisation des couloirs de transhumance pour limiter les conflits élevage-agriculture, et augmenter l'accès aux services de base pour les éleveurs. Dans cette situation, les perspectives de changement climatique à l'horizon 2030-2050 semblent aller dans le sens d'une pluviométrie globalement plus favorable mais décalée dans le temps entre juin et octobre. Il y aura par ailleurs une augmentation de la température de 1 à 2 degrés dans les deux prochaines décennies. Cette évolution aura certainement des effets contrastés entre les marges sahariennes de la région de Kanem, les régions sahéliennes et la marge soudanienne de Guéra. L'augmentation des pluies serait évidemment un bon point qu'il s'agit de mettre en valeur à travers un paysage agro-pastoral plus résilient face au changement climatique.



## Bibliographie

Banque mondiale, 2016. Tchad - Vue d'ensemble

Bazin F., Bechir A. B., Khamis D.D., Etude prospective : systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad. Mécanismes innovants de financement et renforcement de la résilience des systèmes pastoraux face aux changements climatiques, 2013. 80 P.

Bonnet, B., & Guibert, B. (2014). Stratégies d'adaptation aux vulnérabilités du pastoralisme. *Afrique contemporaine*, (1), 37-51.

Bonnet B. Guibert B. 2011: Le pastoralisme, enjeux et perspectives des politiques sectorielles : Éléments d'analyse régionale pour le Tchad, le Niger et le Mali, Colloque AFD-CE Colloque AFD-CE

FAO, 2014, « Elevage, moyens d'existence et nutrition humaine », Atelier Régional de formation et d'échanges d'expériences. 5-7 Novembre 2014; Dakar, Sénégal.

Géraud MAGRIN, Moctar Ahmed DJAMIL et Frédéric REOUNODJI 2011 : Note prospective sur les enjeux du développement rural au Tchad, AFD Ministère de l'Hydraulique Urbaine et Rurale 43 pages

GIEC, 2014, Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité. Cambridge University Press.

Hesse, C., Anderson, S., Cotula, L., Skinner, J. et Toulmin, C. 2013. Gérer la vie en dents de scie: Soutenir des moyens de subsistance résilients au climat dans la région du Sahel. IIED Issue Paper. IIED, London

Ickowics A., Aminou B., Ancey V., Azoulay G., Benamour A., 2010a. Note de synthèse. Interventions financées par l'AFD dans le secteur de l'hydraulique pastorale au Tchad, Cirad/LRVZ/Egis- BCEOM/Université de Paris Sud, AFD, 19p.

INSEED 2009 : Recensement général de la population e de l'habitat

Koussou M.O., Aubague S., 2011. « Economie et fiscalité pastorale : le cas du commerce d'exportation sur pieds du Tchad vers le Nigeria », Alfaroukh I.O., Avella N., Grimaud P., (dir.), 2011. La politique sectorielle du pastoralisme au Tchad : Quelles orientations ?, Actes du colloque national, 1-3 mars 2011, République du Tchad, Ministère de l'Elevage et des ressources animales, N'Djaména, Tchad : 107-113. Koussou, 2010,

Ministère de l'élevage et des ressources animales (2008) : Plan national de développement de l'élevage (2009-2016) 88 Pages

PAM, 2011 : Enquête Nationale Post-récoltes sur la Sécurité Alimentaire des Ménages Ruraux du Tchad 71 pages

PAM, 2012: Enquête Nationale Post-récoltes sur la Sécurité Alimentaire des Ménages Ruraux du Tchad 71 pages

PAM, 2014 : Enquête Nationale sur la Sécurité Alimentaire des ménages ruraux du Tchad (ENSA) Tchad, 46 pages

PASISAT, 2013 Post-récoltes sur la Sécurité Alimentaire des Ménages Ruraux du Tchad

Présidence de la République : Projet de Loi de Code Pastoral du Tchad 4 juillet 2014

SNDP T2 Étude prospective : État des lieux et éléments stratégiques pour le développement pastoral au Tchad SNDP Tome 2

SNDP Tome 1. Document final de la Stratégie Nationale, revu et validé après l'atelier national du 22 et 23 mars 2016

Sougnabé P, 2016 : Etat des lieux de l'élevage et du pastoralisme au Tchad, SE-CILSS PRA/SA-LCD-POP-DEV, 54 pages

Wane et Cherif Abderahim (2016) : Analyse des revenus et des dépenses des ménages pastoraux et agropastoraux du Batha, du Wadi Fira et de l'Ennedi(Tchad), Rapport final PREPAS CA17-CIRAD-COSSOCIM 58 pages

## **Annexes Termes de référence**

### **ENVIRONMENT AND CLIMATE VULNURABILITY ANALYSIS OF AGRO-PASTORAL PRODUCTION SYSTEMS IN CHAD**

#### **TERMS OF REFERENCE**

##### **1. Background**

This Attachment is an integral part of the Contract entered into between IFAD and the Contractor and sets out a detailed description of the Services to be provided hereunder and the levels at which the Services are to be provided. This Attachment is intended to reflect the Services of the Contractor under normal conditions and circumstances and not to be an absolute commitment with respect to Services in the context of extraordinary conditions or circumstances. This Attachment is not intended to replace or amend in any way the Contract and in the event there is conflict between this description of Services and the Contract, the provisions of the Contract shall prevail.

Ensuring climate resilience of target beneficiaries and investments is a core commitment of IFAD as reflected in its 100% climate mainstreaming target by 2018 for its new investment cycle (IFAD10). Resources allocated to Chad under the same IFAD10 will support a new investment project in Kanem, Bar El Gazal, Hadjer Lamis, Batha and Guéra in accordance with the joint Chad-IFAD strategic programme. This project will be designed early 2017. Given the lack of detailed and tailored information on climate change impacts in the target zone, IFAD is looking for a climate and environmental analysis to inform its upcoming project design.

##### **2. Context**

The new IFAD investment will target agro-pastoralism and the vegetable, meat and fodder value chains in order to move out smallholders from poverty, providing them with more profitable and sustainable livelihoods. This encompasses climate resilience and improved food security.

In the target zone, livestock and agro-pastoral systems are prominent. Recent and current trends highlight the high vulnerability of these systems to extreme and gradual climate events and this is expected to increase in the near future.

Knowing the key vulnerability of the livelihoods of the target zones (production, population, value chains, etc.) to the current and future climate is of utmost importance to design a project with a higher likelihood of success and enhanced sustainability.

##### **3. Key objective**

Assess key livelihood vulnerabilities and way to reduce them to inform the upcoming project design.

##### **3. Description of Services Provided**

###### **a. Identify recent agro climatic trends**

Identify recent environmental and climate dynamics related to livestock and agro-pastoral systems in the target zone through remote sensing usual approaches :

- Precipitation and temperature seasonal trends in the in the last 15 years
- Change in biomass observed in the last 15 years
- Land use dynamics
- Variation of water resources
- Represent these changes on a map (geotiff or equivalent)
- Identify the key climate hazards and risks (Floods, droughts etc..)

For this component, one can use online agro climatic data in free access on the VAM-WFP webpage.

b. Analyse recent key livelihoods trends

Identify key livelihoods in the target zone and how they have evolved in the recent years (literature review and expert consultations) :

- Livestock systems and their value chain: SWOT analysis and mapping
- Agro-pastoral systems and their vulnerability: SWOT analysis and mapping
- Food security patterns (WFP data, etc.)
- Existing water resources (underground and surface) on the target zone and their geo localization (water points for irrigation and for livestock)
- Institutional environment (including land tenure issues)
- Livestock-cropping conflicts
- Lessons learned and linkages with agro climatic trends

c. Identify climate change trends and impact at 2030 and 2050 time horizon

Analyse the impact of climate change on the local key livelihoods at the 2030 and 2050 time horizons using a multi model approach and ideally RCP 8.5 scenario:

- Precipitation and temperature changes annually and during key phenological periods for pasture and crops
- Extreme event trends such as drought length and frequency , heatwaves, heavy rains
- Potential impact of these changes on existing livelihoods in particular livestock, crops, water resources and rural infrastructures.
- Represent these changes on a map (geotiff or equivalent)

For this component, one can use the on-line climate projection data provided by University of Cape Town

d. Identify risk management strategies and options to inform the upcoming IFAD project design

Propose tentative options to manage the threats and opportunities linked to environment and climate trends identified in the previous steps, for the immediate and near future (technical, organizational, policy-related). Build on lessons learned applicable to the target project zone context. Livelihood diversification options should not be excluded.

### 3. Contractor's Employees

In order to serve IFAD properly, the Contractor, with IFAD's consent, has assigned the following key employees to provide the Services<sup>8</sup>

Name	Title	Contact Numbers (telephone and e-mail)
Name	Title	Contact Numbers (telephone and e-mail)
Name	Title	Contact Numbers (telephone and e-mail)

### 4. Deliverables

Deliverables will be produced according to the following timetable (the Deliverable Timetable)<sup>9</sup>

<sup>8</sup> If there are no key employees, this list paragraph can be removed, in which case the following paragraphs must be renumbered accordingly. Where there are key employees, this list should be completed and, if necessary, expanded to include all key employees providing the Services.

<sup>9</sup> IFAD shall have no obligation to pay any amounts due in respect of any Deliverable which is delivered after the Delivery Deadline unless expressly agreed to in writing and signed by an IFAD Authorized Person.

<b>DELIVERABLE</b> <b>Number</b>	<b>ON OR BEFORE</b> <b>Delivery deadline</b>
Draft Agro climatic trend analysis (#1) and draft Key livelihood analysis (#2)	1 December
Draft Climate change trends and impacts (#3) and Risk management options (#4)	8 December
Interim report for Services a/b/c/d (#5)	22 December 2016
Final report (#6)	30 December 2016

**[see comments in Attachment II]**

## **5. Responsiveness**

Timely responses to inquiries from IFAD are a part of the Contractor's standard client service. IFAD will be kept informed on an ongoing basis of any significant developments that occur at the Contractor, which may affect the provision of Services.

Contractor's staff will respond to all enquiries within 24 hours through the use of the most appropriate communication channel as agreed between the Contractor and IFAD. If further investigation is required, the Contractor will promptly notify IFAD that further action is required with periodic updates on the status of the enquiry.